7

1974

РАДИО



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-
ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

В НОМЕРЕ:

На первой стр. обложки. У одного из стендов Центральной выставки научно-технического творчества молодежи — «НТТМ-74» на ВДНХ СССР.

Фото В. Кулакова

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

7 • ИЮЛЬ • 1974

Издается с 1924 года

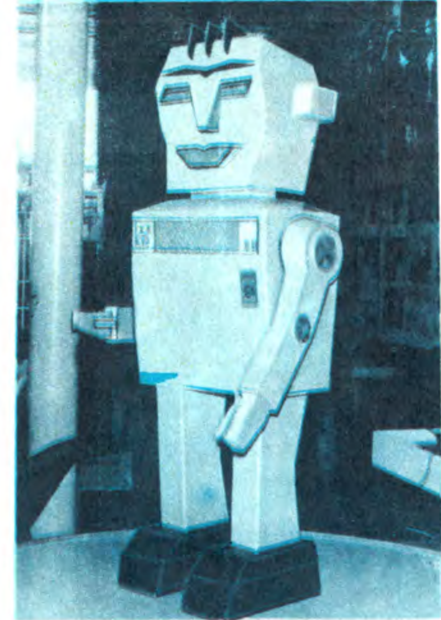
Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Красного Знамени Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

Центральная выставка научно-технического творчества молодежи — «НТТМ-74» на ВДНХ СССР, посвященная 50-летию присвоения комсомолу имени Владимира Ильича Ленина, явилась финалом второго этапа смотра работ молодых новаторов. Свыше девяти миллионов юношей и девушек боролись за право участия в этой выставке. Для демонстрации в Москве было отобрано 12 тысяч лучших работ, предварительно показанных на 50 тысячах местных выставок. На приведенных здесь фотографиях изображены некоторые экспонаты Центральной выставки «НТТМ-74».

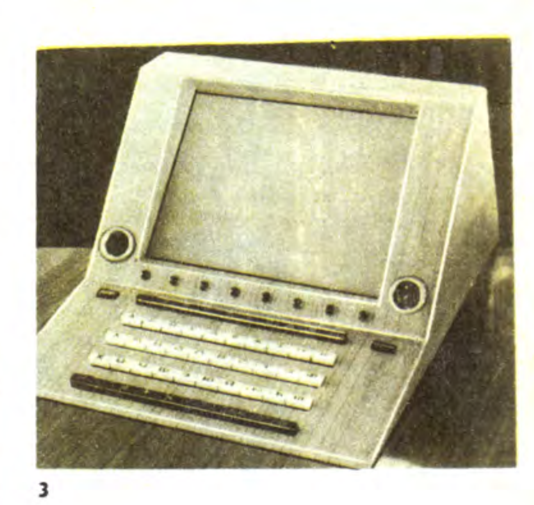
Ведущий инженер московского радиотехнического завода А. Никитенко и настройщица сборочного цеха этого завода В. Метелькова демонстрируют переносный транзисторный телевизор «Юность-401» с размером экрана 31 см (фото 1). На фото 2 изображен робот, приветствующий посетителей выставки. Это — работа учащихся Каменец-Уральского ПТУ. Робот не только двигается и разговаривает, но и реагирует на свет, тепло и может исполнять различные музыкальные произведения.



1



2



3



4

Информационно - контролирующее устройство «Сенеж-2» (фото 3) предназначено для повышения эффективности обучения и самоподготовки учащихся на основе программированных методов обучения. Устройство разработано группой сотрудников одного из московских НИИ.

В современной радиоэлектронной аппаратуре используется большое число интегральных микросхем. Перед установкой их в аппаратуру необходим стопроцентный входной контроль. В целях ускорения проверки интегральных микросхем в Рижском ордена Трудового Красного Знамени политехническом институте был создан прибор для проверки микросхем. С помощью этого устройства за 3 с автоматически определяется исправность микросхемы в любом стандартном корпусе с числом выводов, не превышающим 14 (фото 4).

Фото В. Кулакова

КОМСОМОЛ — ПЯТИЛЕТКЕ

Всемерное развитие науки и техники, внедрение их достижений во все отрасли народного хозяйства — одна из первостепенных задач, которую по призыву партии с воодушевлением решает советский народ в девятой пятилетке. Активное участие во всенародной борьбе за научно-технический прогресс принимает Ленинский комсомол.

По инициативе комсомола на промышленных предприятиях, в колхозах и совхозах, научных и учебных организациях создано более тысячи клубов научно-технического творчества молодежи — НТТМ, организовано 12 тысяч школ молодого рационализатора, проведено около 50 тысяч выставок творчества молодых новаторов. Только за последние три года комсомольцы и молодежь внесли 1 млн. 650 тыс. рационализаторских предложений и заявок на изобретения. Более половины из них внедрено в производство.

В настоящее время проходит IV Всесоюзный смотр НТТМ. Его девиз: «Пятилетке — ударный труд, мастерство и поиск молодых». Смотр проводится в три этапа: первый (октябрь 1971 года — декабрь 1972 года) был посвящен 50-летию образования СССР, второй (январь 1973 года — июль 1974 года) посвящается 50-летию присвоения комсомолу имени В. И. Ленина, третий (август 1974 года — декабрь 1975 года) будет приурочен к завершению девятой пятилетки.

Важным этапом Всесоюзного смотра стала Центральная выставка НТТМ-74, которая была развернута в дни работы XVII съезда ВЛКСМ в Москве, в самом большом павильоне ВДНХ СССР. Ее по праву можно назвать вершиной достижений молодых новаторов нашей страны. На ее стендах в 14 разделах демонстрировалось более 12 тысяч лучших работ, поступивших из всех союзных республик. Свыше 40 процентов из них признаны изобретениями. Эта выставка явилась подлинным творческим рапортом советской молодежи партии, народу, Родине.

Вводный раздел выставки был посвящен замечательным успехам комсомольцев в ударном труде и учебе. Здесь размещались документы, фотографии, реликвии, повествующие о славном историческом пути Ленинского комсомола — верного помощника нашей партии.

Один из крупнейших разделов выставки посвящался

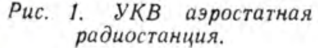
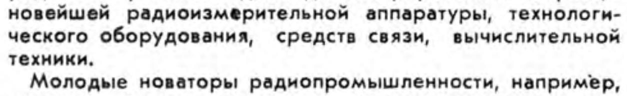



Рис. 1. УКВ аэростатная радиостанция.



радиоэлектронике. Здесь демонстрировались образцы новейшей радиоизмерительной аппаратуры, технологического оборудования, средств связи, вычислительной техники.

Молодые новаторы радиопромышленности, например, сконструировали оригинальную радионавигационную систему, предназначенную для морских судов. Ряд решений при разработке этой системы защищен авторскими свидетельствами. Интересный прибор для контроля статических параметров микросхем показали молодые конструкторы электронной промышленности. Его серийное производство начато с 1973 года. Экономический эффект от применения такого прибора только за один год составляет 448 тысяч рублей.

На большие творческие дела направлены усилия молодых специалистов предприятий Министерства связи СССР. На выставке НТТМ они продемонстрировали обучающие машины — от простейшего экзаменатора до автоматизированного радиополигона. Среди аппаратуры связи интерес представляют аэростатные УКВ многоканальные радиостанции, предназначенные для организации временной связи при строительных или аварийных работах.

Трудно перечислить все экспонаты, которые могли увидеть посетители Центральной выставки НТТМ в разделе «Радиоэлектроника». Здесь были представлены: устройство для управления кинокамерой по радио и переносный телевизор «Юность-402», транзисторные радиоприемники и электронные часы с коррекцией от радиотрансляционной сети, электронные медицинские приборы и многое другое.

«Студенты — науке, культуре, производству и творчество молодых ученых» — так назывался раздел, где более 300 вузов и техникумов представили работы своих воспитанников.

«Выполнение девятого пятилетнего плана — это общее дело партии и народа. И советское студенчество призвано внести свой вклад в это большое дело»,— говорил Леонид Ильич Брежнев на Всесоюзном слете студентов. И студенты делом ответили на призыв партии. Об этом по существу рассказывала вся экспозиция НТТМ-74.

Характерной особенностью творчества студентов, среди которых много радиолюбителей-досаафовцев, является их стремление внести свой вклад в дело технического прогресса. На выставке можно было познакомиться с устройством для непрерывного программного управления станком-автоматом, созданным группой студентов Московского станкоинструментального института. Внедрение этого устройства может значительно повысить производительность металлорежущих станков.

Высокую оценку заслужила работа студенческого конструкторского бюро одного из институтов авиационного приборостроения — электронный экспериментальный комплекс для проведения инженерно-психологических исследований.

Экспозиция творчества молодых ученых посвящалась 250-летию Академии наук СССР. Большинство представленных здесь работ рассчитано на использование в народном хозяйстве.

Одной из самых оригинальных работ на стендах

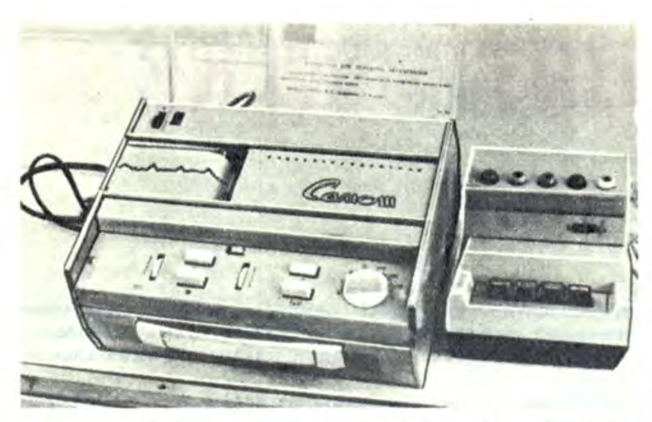


Рис. 2. Информационно-контролирующее устройство «Сенеж-2».

АН СССР была установка, в которой используется пьезоэлектрический метод разведки полезных ископаемых. Этот метод впервые разработан в СССР. Установка уже практически используется для разведки полезных ископаемых. В частности, ее применение в одном из золотоносных районов позволило сэкономить более 100 тысяч рублей.

Выставка знакомила посетителей и с миром детских увлечений. Было трудно поверить, что такие сложные и «умные» машины, которые демонстрировались здесь, сделаны руками мальчиков и девочек. На стендах мы видели и модель тренажера «Лунохода», и электронные часы, и цифровой электронный термометр, и модель космодрома.

НТТМ-74 рассказывала лишь о лучших технических кружках при Дворцах пионеров и школьников, спортивно-технических клубах ДОСААФ, станциях юных техников, клубах юных пилотов и моряков, детских научных обществ. А их в стране — тысячи. Только при Сибирском отделении АН СССР более 500 учащихся занимается в таких клубах и кружках. На выставке они с успехом демонстрировали шагающую машину ШМ-1, серию медицинских электронных приборов, аппарат для разбраковки полупроводниковых диодов.

Многие экспонаты выставки наглядно свидетельствовали о том, что творчество юных — это не детская забава. Только в Ярославской области юные члены ВОИР за один год подали 60 рационализаторских предложений, из которых 12 уже внедрены на промышленных предприятиях.

Большую экспозицию составили работы учащихся ПТУ. Среди экспонентов выставки — лауреат премии Ленинского комсомола Московское профтехучилище № 129. За 50 лет существования оно подготовило более 12 тысяч специалистов для Московского железнодорожного узла. Руками учащихся этого учебного заведения выполнены макеты полностью автоматизированного действующего железнодорожного узла и много других экспонатов, в которых использованы современные достижения автоматики и электроники. Все работы учащихся ПТУ поражают тщательностью исполнения, оригинальностью технического замысла. Они свидетельствуют о том, что в нашей стране растет достойная смена рабочему классу.

Центральная выставка НТТМ-74 убедительно продемонстрировала, что движение молодежи за ускорение технического прогресса ширится и крепнет, что наша молодежь хорошо потрудилась в год славного юбилея — 50-летия присвоения комсомолу имени Владимира Ильича Ленина.

Э. БОРНОВОЛОКОВ

ПОЗЫВНЫЕ «ПОБЕДЫ-30»

Севастополь (UB30SE), Витебск (UC30WI), Петрозаводск (UA30PT), Минск (UC30MI), Вильнюс (UP30WI))— из этих и ряда других городов, отмечавших недавно 30-летие своего освобождения от гитлеровских захватчиков, торжественно прозвучали в радиолюбительском эфире на КВ диапазонах позывные радиоэкспедиции «Победа-30», посвященной победе Советского народа в Великой Отечественной войне. Она проводится ЦК ВЛКСМ, ЦК ДОСААФ СССР, Федерацией радиоспорта СССР и журналом «Радио».

— Ровно год отделяет нас от знаменательной даты в истории нашей великой социалистической Родины — 30-летия Победы Героического советского народа в Великой Отечественной войне,— сказал, открывая экспедицию, председатель ЦК ДОСААФ СССР, трижды Герой Советского Союза, маршал авиации А. И. Покрышкин. — Пройдут века, но никогда не забудут благодарные потомки величайшего подвига советского солдата, отстоявшего честь и независимость нашей Отчизны, освободившего народы Европы от гитлеровского рабства.

Радиоэкспедиция «Победа-30» взяла старт 9 мая 1974 года из отдаленного района Тюменской области, ставшей богатейшей энергетической базой страны. Сюда с вертолета Аэрофлота был высажен авиарадиодесант с главной радиостанцией экспедиции — U30R (Советский Союз — 30-летие Победы — журнал «Радио»). Ей было поручено первой послать в эфир позывной экспедиции «Победа-30».

Появление в эфире U30R было встречено с огромным интересом и глубоким пониманием радиолюбителями мира. За 48 часов работы радиостанция журнала «Радио» провела 1400 связей с коротковолновиками 75 стран мира и всех континентов.

Участники «Победы-30», прокладывая новые маршруты, пронесут как эстафету позывные юбилейных станций через города-герои, места победоносных сражений. Позывные радиостанций прозвучат также с Урала, Сибири, Поволжья, Средней Азии, где ковалось оружие нашей Победы.

О днях работы этих станций оргкомитет радиоэкспедиции будет сообщать через U30A и U30R.

С территории СССР в ближайшее время будут работать: 27 июля — UA30PS из Пскова, UQ30DA из Даугавпилса и UB30LX из Львова, отмечающих в этот день 30-летие своего освобождения; 28 июля выйдет в эфир радиостанция UC30BR из Бреста; 1 августа — UP30KA из Каунаса; 24 августа — UO30KI из Кишинева; 22 сентября — UR30TA из Таллина; 13 октября — UQ30RI из Риги; 27 октября — UB30UV из Ужгорода. Каждая из этих станций работает 24 часа — с 00 до 24 часов мск на всех любительских диапазонах.

В программе «Победы-30» в 1975 году групповые выходы в эфир специальных радиостанций. Например, 23 февраля в течение суток на любительских диапазонах будут вести радиообмен радиостанции городов-героев, 22 апреля, в день памяти В. И. Ленина, в эфир выйдут радиостанция родины Ильича — Ульяновска, Казани, Ленинграда, Пскова, а также столиц союзных республик и столиц социалистических стран.

В День Победы в эфир одновременно выйдут все радиостанции, работавшие специальными позывными. С 19.00 до 19.03 мин по московскому времени они прервут свою работу и почтут молчанием память всех, кто отдал свою жизнь за достижение Победы. К этой акции призываются все радиолюбители-коротковолновики мира.

Финиширует Международная радиоэкспедиция 9 мая 1975 года.

Для награждения операторов специальных станций, которые проведут наибольшее количество связей, для советских и иностранных радиолюбителей, наиболее активно работавших со станциями экспедиции, учреждены памятные призы, дипломы, медали. За связи с радиостанциями «Победы-30» коротковолновики получат специальные QSL-карточки.



САЛЮТЫ ИЮЛЯ



Минск сегодня

В июле 1944 года столица нашей Родины — Москва несколько раз салютовала в честь славных побед Советской Армии на землях Белоруссии и Литвы. В ходе стремительного летнего наступления нашими войсками тридцать лет назад были освобождены от фашистских захватчиков: 3 июля — столица Белорусской ССР Минск, 13 июля — столица Литовской ССР Вильнюс, 28 июля — город Брест.

Эти победы — результат совместных мощных ударов по врагу 1, 2 и 3-го Белорусских и 1-го Прибалтийского фронтов, а также отрядов партизан.

Первыми завязали бой за белорусскую столицу войска 3-го Белорусского фронта. На рассвете 3 июля с востока в нее ворвался 2-й гвардейский танковый корпус генерала А. С. Бурдейного. Одновременно в район севернее Минска вышли соединения прославленной 5-й гвардейской танковой армии маршала П. А. Ротмистрова, перерезавшие единственную автомобильную дорогу, идущую от Минска на северо-запад. Этим врагу был отрезан путь к отступлению. Потом в город с юго-востока вступил 1-й гвардейский танковый корпус генерала М. Ф. Панова из состава 1-го Белорусского фронта. С выходом семи танковых, механизированных и кавалерийских корпусов к Минску и в районы, расположенные в 60—80 км к северо-западу, ю и юго-западу от него, был образован гигантский котел, в котором оказалась 105-тысячная группировка врага, в дальнейшем раздробленная на части и полностью разгромленная. В плен советскими войсками были взяты тысячи гитлеровских солдат и офицеров, 12 генералов.

Освобождение Минска, писала газета «Правда», было праздником не только советского народа, но и всего прогрессивного человечества. Ведь пали стены еще одного бастиона, сооруженного гитлеровскими разбойниками для удержания под своей властью захваченных земель.

После Минска на пути наших наступавших войск был Вильнюс. Гитлеровцы решили любой ценой удержать его в своих руках, так как он прикрывал дальние подступы к Восточной Пруссии. Однако советские войска уже 7—8 июля ворвались на окраины города, окружили его гарнизон в 15 тысяч человек. Противник попытался деблокировать окруженных, но это ему не удалось. 13 июля Вильнюс был освобожден. Это был еще один светлый праздник на советской земле.

В этих операциях, как и во всех сражениях Великой Отечественной войны, важную роль сыграло основное средство управления наступавшими войсками — радио. Чтобы показать широту применения радиосвязи в то время, достаточно привести только одну цифру. В боях по очищению Белоруссии от фашистских захватчиков в наших войсках одновременно действовало свыше 27 000 радиостанций различных типов.

В успехах наших войск по освобождению Минска и Вильнюса, как и всей территории Белоруссии и Литвы, важную роль сыграли народные мстители. Они дезорганизовывали тыл противника, срывали подвоз вражеских людских резервов и вооружения к линии фронта, информировали по радио командование Советской Армии о передвижениях фашистских войск.

«В выполнении этих важных задач,— писал в 1946 году министр внутренних дел БССР генерал-лейтенант С. Бельченко,— огромна заслуга наших славных партизан и партизанок — радистов, обеспечивавших бесперебойную связь с Большой землей. В большинстве своем это были радиолюбители — энтузиасты своего дела. Знание радиотехники, любовь к своему делу, преданность нашей партии... явились важным вкладом в их борьбу с ненавистными захватчиками».

В тылу врага, в партизанских отрядах, действовало немало отважных радистов, подготовленных на радиокурсах опытными воспитателями, такими как Маргарита Ивановна Кальмаева, о которой рассказывается в публикуемом ниже очерке.

КАПИТАН «БРИГАНТИНЫ»

Каждый раз, когда Маргарита Ивановна Кальмаева идет в радиоклуб ДОСААФ, она хоть на несколько мгновений да остановит взгляд на доме, в котором работали радисты-подпольщики. «В этом доме,— свидетельствует надпись на мемориальной доске,— с апреля по декабрь 1942 года находилась конспиративная квартира подпольной группы, руководимой советским разведчиком-радистом М. Д. Барсуковским, в которую входили А. Д. Запорский, М. Т. Запорская, О. И. Кухта. В ней была установлена радиостанция и организована передача в Москву ценных разведывательных сведений».

Маргарите Ивановне кажется странным, что она не знала этих людей, хотя бывала в оккупированном Минске. Ведь она готовила радистов для подпольной работы в Белоруссии и руководила их засылкой в тыл врага.

Они стоят рядом — старый, еще довоенной постройки дом, один из немногих, уцелевших в Минске после фашистской оккупации, и новый, в котором размещен республиканский радиоклуб ДОСААФ. И кажется порой, что соседство этих двух зданий неслучайно. Оно в некотором роде символично. В том, старом, под самым носом у фашистов действовали бесстрашные патриоты — радисты-разведчики. А в новом здании радиоклуба работают, можно сказать, однополчане тех героев, воспитывая на их примере молодежь.



Маргарита Ивановна Кальмаева со своими учениками.

Однажды на занятиях в радиоклубе кто-то из ребят спросил Маргариту Ивановну:

— А вы участвовали в освобождении Минска?

Кальмаева задумалась. Как ответить на такой вопрос?

Она вошла в Минск вместе с передовыми частями. Страшная картина открылась ее глазам. Город лежал в руинах. Не было ни проспектов, ни улиц. На их месте была общая рана, голая земля, на которой дымились пожарища. В огромном городе уцелело едва ли десятка два домов. Но люди ликовали. К ним пришло освобождение от фашистского рабства.

Об этом Кальмаева и рассказала ребятам, и на их вопрос, участвова-

ла ли она в освобождении Минска, ответила со свойственной ей точностью:

— Я не дралась с фашистами с автоматом в руках, но делала все что могла для победы...

Нелегко сложилась жизнь у Маргариты Ивановны Кальмаевой — одной из самых уважаемых радиоспортсменок Белоруссии, кандидата в мастера спорта СССР (позывной ее радиостанции UC2AT), ответственного секретаря федерации радиоспорта республики, известного многим минчанам организатора и руководителя «Бригантины» — детско-юношеского спортивно-технического радиоклуба ДОСААФ при одном из домоуправлений Минска.

Как-то Кальмаева сказала:

— Если бы накануне войны меня спросили, хочу ли я стать военной радисткой, я бы, наверно, только пожала плечами. Я мечтала стать текстильщицей...

Согласно «личной карточке» Кальмаевой, хранящейся в республиканском радиоклубе, она получила образование техника-технолога по хлопкопрядению. И это не удивительно, потому что в Вичуге Ивановской области, где она родилась, большинство девушек становятся текстильщицами. Однако работать по специальности Кальмаевой не пришлось. Началась война.

— Не думала я, что доведется стать радисткой,— говорит Кальмаева.— Но в комитете комсомола сказали: пойдешь на курсы радисток. А я тогда и приемника в глаза не видела, не то что передатчика. Но раз нужно — пошла.

Нужно — пошла... В этом — отличительная черта характера Кальмаевой. Если нужно — берется за любое трудное дело. Всегда помнит, что она — член ленинской партии, а значит должна быть там, где нужнее.

И сейчас Кальмаева, находясь на пенсии, не собирается отдыхать. Это не в ее характере. В радиоклубе нам рассказывали, что когда бы Маргариту Ивановну не попросили судить соревнования — никогда не откажется. Пригласишь на встречу с молодежью поделиться своим опытом — всегда с готовностью откликается. Она и судья, и педагог отличный. Да и в соревнованиях, когда надо поддержать честь республики, никогда не отказывается участвовать, выступает всегда успешно.

Одно время, после перенесенной серьезной болезни, врачи запретили Маргарите Ивановне физические нагрузки. Казалось, придется бросить радиоспорт, отказаться от судейства на соревнованиях, прекратить хлопотливое дело по руководству «Бригантиной». Но она нашла в себе силы продолжить занятия, которым посвятила всю свою жизнь.

Уметь увлекаться любимым делом самой и увлекать других — еще одно немаловажное свойство характера Кальмаевой. В этом мы убедились, познакомившись с ее детищем — знаменитой «Бригантиной».

В Минске, пожалуй, нет ни одной городской или республиканской организации, имеющей отношение к детям, в которую бы не обращалась Кальмаева с просьбами при организации детско-юношеского спортивно-технического радиоклуба. Она убеждала десятки людей в необходимости этого дела, требующего и средств, и материалов, и многого другого. И добилась своего. Клуб при домоуправлении по улице Калиновского был создан. Его полюбили подростки, он получил всеобщее признание.

Сейчас в клубе десятки мальчишек и девчонок ежедневно собираются на занятия. Здесь отличные классы и мастерские, своя коллективная радиостанция — UK2AAP. За короткий срок ее операторы установили свыше семи тысяч связей с радиолюбителями более ста стран.

Недавно радиоклубу «Бригантина» исполнилось пять лет. С гордостью показывает Кальмаева стенд, посвященный юбилею. На нем отражена большая работа, проведенная «Бригантиной», у которой уже есть последователи во многих районах страны.

В клубе ребят учат серьезно, основательно. Они приходят сюда для того, чтобы приобрести прочные знания и навыки в радиоспорте, стать настоящими радиолюбителями. И можно вполне согласиться с Кальмаевой, которая утверждает, что любовь ее воспитанников к радио сохранится на всю жизнь. Те, кто постарше, уже сейчас говорят о том, что хотят стать профессиональными радистами, кое-кто подумывает об институте связи. Это, конечно, радует Маргариту Ивановну.

— И еще одно меня радует,— говорит капитан «Бригантины».— Ребята, которые первыми пришли в клуб, приводят своих товарищей. Они как бы передают эстафету радиолюбительства дальше...

Мы намеренно не перечисляем ни грамот, ни дипломов, полученных Маргаритой Ивановной за многие годы ее большой общественной работы. Более важным и интересным нам показалось выявить главное в характере этого человека — яркого представителя многомиллионной армии советских радиолюбителей.

И. ВАСИЛЬЕВ,
Е. ВЛАДИМИРОВ

БОЕВЫЕ ДРУЗЬЯ, ОТЗОВИТЕСЬ!

1974 год — год тридцатилетних юбилеев побед Советской Армии по освобождению территории нашей Отчизны от фашистских захватчиков. Немалый вклад в эти замечательные победы внесли наши связисты и, в частности, радисты. Для многих из них, в том числе и для меня, любовь к радиоделу, привитая в Советской Армии и закаленная в боях, стала делом всей жизни. И сегодня звучат в любительском эфире позывные бывших радистов-фронтовиков.

Я, например, окончив радиокурсы, прибыл в действующую армию в октябре 1943 года и был зачислен в 8-й отдельный полк связи 5-й ударной армии. К этому времени многие радисты полка уже отличились в боях за освобождение Донбасса, получили боевые награды. Так, мой первый наставник радист 1-го класса Николай Болонников был удостоен медали «За отвагу». Он ее получил за то, что в боях в районе Пятихатки, когда радиостанция загорелась от близко разорвавшегося снаряда, довел передачу срочной боевой радиограммы до конца.

Я был зачислен в экипаж старшего лейтенанта Свечина, где радистами служили Николай Болонников и Иван Мальцев. Вскоре получил первое боевое крещение. Это произошло на реке Молочной, где мы обеспечивали связью части, занявшие плацдарм на западном берегу реки. Фашистские войска предпринимали яростные контратаки, чтобы сбросить наших бойцов в реку. Но эти атаки стойко отражались. Как свечи горели их танки. Вражеская авиация пыталась наносить бомбовые удары по боевым порядкам советских войск, но советские летчики господствовали

В майском номере «Радио» мы обратились к бывшим фронтовым радистам с просьбой поделиться своими воспоминаниями об огненных годах Великой Отечественной войны, присылать в редакцию свои заметки, дневники, фотографии, письма, которые будут публиковаться под рубрикой «К 30-летию великой Победы».

Сегодня мы публикуем одно из полученных писем. Его прислал Михаил Алексеевич Козлов (UW3UW) — участник Великой Отечественной войны, активный член КВ и УКВ секции Ивановского областного радиоклуба ДОСААФ.

в воздухе и сбивали фашистские самолеты.

Да, с тех пор прошло 30 лет. Но это забыть невозможно.

8-й полк участвовал в освобождении Мелитополя, форсировании Днепра в районе Большой Лепатихи. И повсюду наши радисты умело обеспечивали связь командованию.

28 марта 1944 года был освобожден г. Николаев, 10 апреля — Одесса. В память о знаменательных событиях, я из Иванова провел радиосвязи с радиолюбителями этих городов. 24 августа 1974 года исполнится 30 лет освобождения г. Кишинева. В боях за город особенно отличился наш 8-й отдельный полк связи и за боевые заслуги ему было присвоено почетное наименование «Кишиневский». Хочется надеяться, что радиолюбители Молдавии отметят своей активностью в эфире это знаменательное событие — годовщину освобождения от фашистских оккупантов столицы республики. Кстати, это дало бы возможность многим радиолюбителям выполнить условия диплома «Советская Молдавия» и доставило бы большую радость радистам-ветеранам.

Мне хочется надеяться, что радиолюбители — бывшие фронтовики откликнутся на призыв редакции — напишут о себе, проведут «круглый стол» в эфире. Очень хотелось бы узнать, кто из них остался верен радиоделу, продолжает заниматься радиоспортом, узнать об их судьбе.

М. КОЗЛОВ (UW3UW)

г. Иваново

28 июля — День Военно-Морского Флота СССР

НАСЛЕДНИКИ БОЕВЫХ ТРАДИЦИЙ





Советский народ гордится своими славными сынами — военными моряками — наследниками боевых и революционных традиций русского и советского флота. Сегодня они вместе со всеми воинами Вооруженных Сил, с достоинством и честью выполняющими свой священный воинский долг перед Отчизной, надежно охраняют мирный созидательный труд советских людей — строителей коммунизма. С сознанием высокой ответственности за безопасность страны военные моряки отдают все силы дальнейшему укреплению морского могущества нашего социалистического государства.

Верно служат Родине радисты береговых частей и боевых кораблей. Многие из них являются воспитанниками ДОСААФ. Участвуя в социалистическом соревновании, они не жалеют усилий для освоения новой боевой техники, повышения своей профессиональной выучки.

На снимках: ракетный крейсер «Адмирал Головко» выходит в море на выполнение учебно-боевых задач; командир лучшей боевой части корабля капитан 3-го ранга А. Фещук контролирует работу дежурного радиста, воспитанника Киевской морской школы ДОСААФ, специалиста 2-го класса С. Гробового.

Киевская морская школа ДОСААФ имеет хорошо оборудованные кабинеты, классы и лаборатории, в которых допризывная молодежь овладевает радиотехническими знаниями. На фотографиях, помещенных внизу: старший преподаватель школы М. Смирнов объясняет курсантам устройство антенного контура передатчика; курсанты комсомольцы М. Михайлов (слева) и В. Крючков на практических занятиях в кабинете по эксплуатации и ремонту радиопередающих устройств.

Снимки Л. Якутина (фотохроника ТАСС), Г. Тельнова, В. Кулакова







Имя Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской и Государственных премий, академика Александра Львовича Минца хорошо знакомо читателям нашего журнала, автором которого он является с 1924 года. Полвека назад, в первом номере «Радиолюбителя» (так тогда назывался наш журнал), Александр Львович под псевдонимом А. Модулятор выступил со статьей «Как самому сделать усилитель для радиоприема».

Впоследствии, на протяжении 50 лет существования журнала, академик Минц не раз рассказывал на его страницах о последних достижениях радиотехники, в развитие которой он внес огромный вклад. Разработка и строительство в нашей стране мощных радиовещательных станций, создание научных институтов и школы советских специалистов радиотехники, разработка и строительство «машин познания» — мощных ускорителей элементарных частиц — все это далеко не полный перечень крупных вех в научной и организационной деятельности Минца.

Сегодня мы начинаем публиковать его воспоминания, в которых он рассказывает о большом периоде своей жизни, связанном с организацией в нашей стране радиовещания.

НАЧАЛО ПУТИ

Академик А. МИНЦ

ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ

Мои воспоминания, пожалуй, следует начать с вечера двадцать пятого января 1965 года. Это был день моего 70-летия.

...Как чувствуется тяжесть прожитых лет. Как тяжело сидеть в президиуме торжественного заседания в полном параде, украшенным многими наградами, издающими легкий звон, и слушать доклад о прошедшей жизни. Конечно, юбиляр работал много десятилетий. И труд этот оставил не один след в науке, в технике и на карте страны. Об этом сегодня было сказано много, слишком много. Сколько подарков, моделей сооружений, изготовленных руками умельцев, передали юбиляру в дар. Если бы не было этих сооружений, не было бы ни признания, ни самого юбилея. Если посмотреть в зал, то видны лица многочисленных учеников и соратников, давно уже ставших видными учеными, имена которых знает вся страна. Лучшие из них пользуются мировой славой.

Невольно перед мысленным взором разворачивается лента воспоминаний: взлеты, падения, жаркие споры, свершения, вереница людей, с которыми работал, был близким. И другая, маленькая группка людей, оспаривавших правильность наших работ и идей. К счастью, они оказались неправыми.

Хорошие слова, юбилейные речи... Но впереди еще традиционное ответное слово, когда необходимо быть по возможности скромным и самокритичным, в меру остроумным. И вдруг — озорная мысль: а что, если в ответном слове попытаться объяснить причины успехов и неудач, имевших место в жизни, если дойти до изначальных корней роста, воспитания и первых жизненных проб? И со всей откровенностью сказать тысяче людей, собравшихся на чествование, те слова, которых не принято говорить на юбилеях? Может быть таким образом удастся отклониться от шаблона? Как это соблазнительно, но, к сожалению, не подготовлено. Последний выступающий стал подводить итоги числа полученных приветствий, и председатель предоставляет слово юбиляру, неоднократному лауреату и прочее, и прочее.

Трудно встать из-за стола, приходится опереться обеими руками, чтобы было легче ногам, которые сегодня кажутся неупругими, хотя еще две недели назад они с легкостью несли мое немолодое тело в горы, и мне удавалось не отставать от гораздо более молодых спутников. Дошел до кафедры, почувствовал, как кровь приливает к лицу и обрадовался, что в жизнь вошли микрофоны и громкоговорители.

— «Дорогие друзья!» — Голос словно чужой. В переполненном зале наступила такая тишина, что кажется, кроме произносимых мною слов, ничего кругом нет.— «Я протестовал против проведения чествования, но юбилейный заговор на первом и решающем этапе был проведен столь конспиративно, что я узнал о нем лишь тогда, когда дело оказалось непоправимым. Почему же я уклонялся от проведения юбилея? Во-первых, потому, что жизнь моя еще не пошла по тихому руслу, и последние десять лет моей жизни, к счастью, еще нельзя назвать спокойными. Во-вторых, опыт моих товарищей и мой собственный показали, что юбиляры оказываются в довольно странном положении, когда вопреки украинской поговорке, им приходится знакомиться с материалами, обычно включаемыми в некролог, ранее положенного срока. Если юбиляр не потерял последних остатков скромности и чувства юмора, то ему приходится бороться с неукротимым желанием спрятаться так, чтобы не встречаться глазами с окружающими. И самое главное, на юбилеях полностью отсутствует критика личности и деятельности юбиляра.

И в его ответном слове самокритика неизбежно звучит робко, чтобы не нарушать традиционный характер чествования; между тем без критики и самокритики дальнейшее совершенствование личности юбиляра совершенно невозможно. Их отсутствие приводит к самоуспокоенности, то есть тем самым юбиляру наносится огромный и непоправимый ущерб. Кто же в этом повинен? Его лучшие друзья. Поистине нелепая ситуация. Поэтому ему приходится слушать всех

выступающих и только шептать про себя — «все не так, все безмерно преувеличено».

Если бы принять всерьез лишь десятую долю сказанных хороших слов, то было бы потеряно то немногое хорошее, что действительно было свойственно мне до юбилея. И еще. Как-то не хочется оказаться в положении, когда под всем, сделанным до юбилея, подводится окончательная итоговая черта.

Если быть совершенно откровенным, надо признать, что природные способности юбиляра едва ли были намного выше средних. Его знания никогда не были достаточными. Всю жизнь он очень много работал, восполняя нехватку таланта упорным трудом. Всегда привлекал в коллективы, в которых работал, талантливых ученых, инженеров и тонких умельцев. Никогда и никому из них не завидовал. Радовался их успехам больше, чем собственным. Это создавало атмосферу творческого подъема и радостного труда. Создание уникальных сооружений под силу только большим и высококвалифицированным коллективам. Поэтому юбиляр никогда не ставил себя выше коллектива. Главная забота заключалась в том, чтобы каждому участнику общей работы самому хотелось трудиться именно над тем, что ему поручено. Вот, собственно, и весь секрет высокой результативности работы институтов, руководство которыми было доверено ему.

В течение всей жизни я был искренне и горячо влюблен в науку, стремился, чтобы результаты моих исследований были полезны Родине, народу. Перед коллективом, с которым я работал, никогда не стояла проблема внедрения, ибо разработки доводились до конца. Много времени и сил мы отдавали подготовке будущих эксплуатационных кадров, в чьи руки передавались наши детища.

Правительство и научная общественность много раз отмечали нашу деятельность. Откровенно говоря, я всегда утверждал, что не заслужил многочисленных полученных наград, но всей последующей работой стремился отработать свой долг. Если бы не талант и труд многочисленных моих сотрудников и учеников, не было бы ни сегодняшнего вечера, ни юбилея.

На вечере было сказано очень много о юбиляре, но об одной его черте никто не упомянул. С юных лет и до сегодняшнего дня он был и остается неисправимым романтиком, который всегда, и притом охотно взваливал на свои плечи тяжелую ношу и никогда не уклонялся ни от какой борьбы, в том числе с многочисленными ветряными мельницами. В принадлежащем перу юбиляра четверостишье «Мое кредо» это звучит так:

Мне с детских лет был близок Дон-Кихот,
Наивный рыцарь солнечной Ламанчи,
Неумных подвигов пример его зовет,
Сражаться с мельницами так же как и раньше».

Ну вот и все. Как в тумане я пробираюсь к выходу с эстрады. Рукопожатия, чьи-то поцелуи. Кто-то просит дать автограф...

Прохладная комната в глубине эстрады. От того, что перестали ослеплять огни софитов, что снова вдыхаешь свежий вечерний январский воздух, жизнь кажется более легкой. Здесь можно не следить за тем, как ты выглядишь, как там, в зале, на виду у множества людей. Ощущение счастья завершения трудного, очень трудного вечера. А впереди снова годы большой работы. Еще предстоит закончить важнейшую работу моей жизни. Нужно уйти так, чтобы не заслужить упрека, что не сделал всего, что был должен и мог сделать для своей страны.

ПЕРВЫЕ ШАГИ РАДИОВЕЩАНИЯ

Мне бы хотелось остановиться на том, что довелось сделать для того, чтобы радиовещание доставляло радость людям, доставляло бы слушателям действительное удовольствие.

Помню дату — 8 сентября 1924 года. В Большом театре в Москве был объявлен так называемый «Первый радиопонедельник». В этот день на сцене Большого театра была установлена радиоаппаратура, которая позволяла слушать радиопередачу всему залу. До этого, с 1922 года, со станции имени Коминтерна велись эпизодические передачи, но, к сожалению, их качество было невысоким, они не могли доставить эстетического удовольствия слушателям. Речь была понятна, новости интересны, но музыка сопровождалась таким количеством паразитных шумов, что трудно было понять хорошо или плохо выступает исполнитель.

На «радиопонедельнике» передавались две программы: первая — со станции имени Коминтерна. Передача оттуда была неудовлетворительная, хотя выступали лучшие московские артисты, входившие в группу «Радиомузыка». Пела Нежданова, на виолончели играл Козолупов, партию арфы исполняла Эрдели, на скрипке играл Сибор. Как мне рассказали потом, в зале среди слушателей находился знаменитый дирижер Большого театра Вячеслав Сук (чех по происхождению). После того, как Нежданова спела свое знаменитое «Колечко», Сук возмущенно на ломанном русском языке сказал: «Это не Нежданова, а какая-то пожарная кишка». Публика была страшно разочарована, и фактически радио было скомпрометировано.

После этого находящимся в зале было объявлено о начале приема концерта со второй — Сокольнической радиостанции. Я позволю себе быть нескромным и скажу, что эта станция была построена по моим разработкам, по моему проекту и при моем непосредственном участии. Мне, как и моим сотрудникам, пришлось своими руками делать обмотки некоторых трансформаторов для этой радиостанции. Мы построили маленькую студию при радиостанции, но артистов, тем более знаменитых, у нас не было. Поэтому мы организовали то, что теперь называется самодеятельностью.

В первую очередь выступил мой заместитель, ныне профессор И. Г. Кляцкин, который блестяще, с металлом в голосе, прочитал «Левый марш» Маяковского. После этого военком радиостанции (станция была военная) Бойцов спел популярную в то время песню «Провожала меня мать во солдаты». На мою долю выпала в первый, но отнюдь не в последний раз, роль диктора, ибо все номера программы объявлялись мною. Совершенный восторг у слушателей вызвало исполнение двумя бойцами охраны на мандолине и гитаре старинной русской песни «Светит месяц». После этого в настроении публики, заполнившей зал Большого театра, произошел перелом. Люди впервые поняли, что радио может передавать музыку действительно безупречно. Наши бесхитростные артисты имели совершенно оглушительный успех.

По телефону нам сообщали из Большого театра, что передача имела грандиозный успех и просили скорей приехать. Я помню, как счастливые и довольные мы шагали через Сокольническую рощу, сели на трамвай и приехали на Театральную площадь, ныне площадь Свердлова. Нас встретили в зале аплодисментами. Публике было объявлено о том, кто выступал, кто строил станцию и так далее. Мы чувствовали себя буквально именинниками. Так была спасена репутация радио.

(Продолжение следует)

Соревнуются досаафовцы

СЛОВО МОСКОВСКИХ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

Ширится социалистическое соревнование среди первичных и учебных организаций, клубов ДОСААФ. Наш сегодняшний рассказ — о делах радиолюбителей-конструкторов Московского городского радиоклуба.

В начале года состоялся большой разговор радиолюбителей столицы о том, какой вклад они могут внести в общенародное дело — успешное завершение девятой пятилетки. Тогда в помещении клуба собрались члены секции радиоконструкторов, руководители радиокружков, представители районных комитетов ДОСААФ. Равнодушных в этом зале не было — радиолюбители вносили предложения, брали на себя индивидуальные обязательства, вызывали на соревнование других конструкторов.

Заместитель председателя ФРС Москвы А. Мельников рассказал о работе радиолюбителей, членов спортивно-технического клуба «Патриот». Этот СТК хорошо известен тем, что на всесоюзных радиовыставках он неизменно оказывался в числе лучших коллективов. Члены этого коллектива решили подготовить к очередной выставке не менее 15 конструкций для народного хозяйства и спорта. А. Мельников предложил включить в обязательства секции ряд новых пунктов.

Неоднократный призер всесоюзных выставок творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ М. Павловский дал слово подготовить к следующей, 27-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ два экспоната — транзисторный приемник и комплект измерительной аппаратуры. Он вызвал на соревнование радиолюбителей Н. Еремина и Л. Горловского. Н. Еремин, в свою очередь, сообщил, что совместно с Б. Злобиным он представит на выставку радиовещательный приемник. Участник многих выставок, радиолюбитель В. Тищенко предложил объединить усилия нескольких конструкторов и коллективно подготовить для использования в народном хозяйстве несколько конструкций, в частности, устройство для передачи данных в АСУ.

Собрание радиолюбителей-конструкторов Москвы постановило принять повышенные социалистические обязательства и вызвать на социалистическое соревнование радиолюбителей Ленинграда. Вот некоторые пункты этих обязательств:

— подготовить и провести 24-ю Московскую городскую выставку творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ на высоком уровне, с числом экспонатов не менее 450;

— перед городской выставкой провести показ радиолюбительского творчества во всех районах Москвы;

— представить на 27-ю Всесоюзную радиовыставку не менее 150 конструкций;

— в течение 1974 года сконструировать 40 радиоэлектронных приборов, предназначенных для использования в народном хозяйстве;

— до конца 1974 года открыть в городе 15 радиокружков;

— подготовить 30 мастеров-радиоконструкторов ДОСААФ и 120 разрядников по радиолюбительскому конструированию;

— провести городской смотр-конкурс спортивно-технических клубов и радиокружков под девизом «Радио-

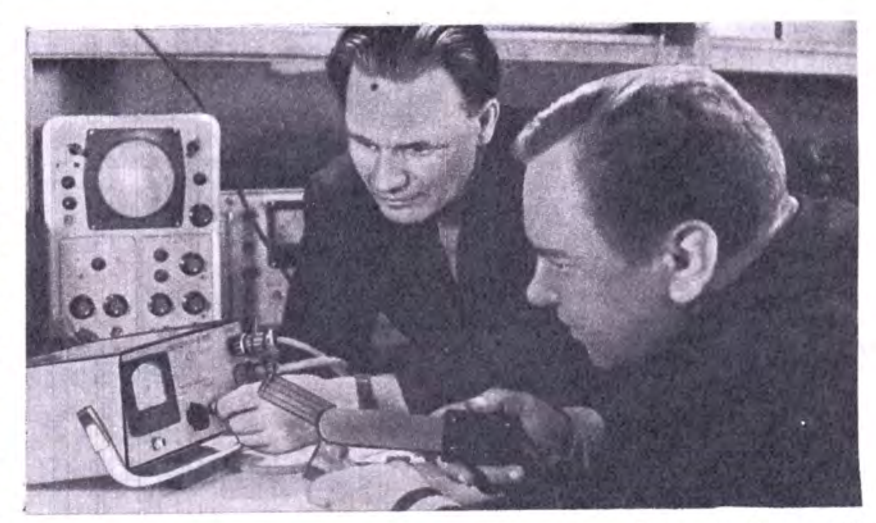




Фото 1. Члены СТК «Резонанс», ударники коммунистического труда А. Прохоров (слева) и А. Минаев

Фото 2. Конструкторы моноимпульсного измерителя мощности (слева направо): В. Тимошин, Б. Минин, В. Блументаль, В. Белов.

Фото 3. За налаживанием прибора — радиолюбители А. Бодряшкин (слева) и И. Домрачев.

Фото В. Кулакова



любители Москвы — девятой пятилетке»;

— организовать на общественных началах радиотехническую консультацию и конструкторское бюро Московского городского радиоклуба ДОСААФ.

Пункты социалистических обязательств не остались на бумаге. Радиолюбители столицы сразу же приступили к их выполнению. Создана и еженедельно функционирует радиотехничекая консультация радиоклуба, где дежурят наиболее квалифицированные конструкторы, готовые помочь советом своим менее опытным коллегам. Это активизировало работу секции радиолюбительского конструирования. При непосредственном участии радиоклуба в районах города уже создано несколько новых радиокружков. Клуб помог подобрать им руководителей, выделил детали, измерительные приборы.

Приступило к работе общественное конструкторское бюро. Уже создан ряд конструкций для народного хозяйства — из числа тех 40, которые намечены в социалистических обязательствах. Группа радиолюбителей — Б. Минин, В. Блументаль, В. Тимошин, В. Белов и А. Ливенсон сконструировали моноимпульсный измеритель мощности. Этот уникальный прибор предназначен для обеспечения безопасности персонала, обслуживающего мощные ВЧ и СВЧ устройства, и позволяет автоматически регистрировать импульсы электромагнитной энергии в большом количестве точек. Прибор имеет запоминающее устройство. Он особенно ценен в тех случаях, когда заранее трудно предугадать время появления импульса энергии.

Интересно, что авторы этой конструкции работают на разных предприятиях. Их объединило радиолюбительство.

Два прибора, предназначенных для контроля оборудования электростанций и подстанций, подготовили радиолюбители — члены самодеятельного спортивно-технического клуба «Резонанс» Всесоюзного государственного треста по организации и рационализации районных электростанций и сетей — П. Сви, А. Бодряшкин, И. Домрачев, А. Прохоров и А. Минаев. Один прибор позволяет проверить качество изоляции, другой — целостность проводов обмоток. Приборы помогут предотвращать выход из строя генераторов, трансформаторов и другого электрооборудования. Внедрение разработок в народное хозяйство сулит значительный экономический эффект.

И еще один прибор построили столичные радиолюбители — кварцевые электронные часы. Их автор В. Петров.

И. КАЗАНСКИЙ

КАКИМ БЫТЬ РАДИОВЫСТАВКАМ



Современные радиолюбители — это люди, хорошо разбирающиеся в радиоэлектронике, шагающие в ногу со временем, а нередко и опережающие его. Доказательством тому служат всесоюзные выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, на которых бывает много экспонатов, выполненных на очень высоком техническом уровне. Так, например, на 26-й Всесоюзной радиовыставке демонстрировался разработанный В. Лапаевым клавиатурный датчик кода Морзе с оперативной памятью, который значительно превосходит промышленные разработки подобного типа. Или экспонат ленинградца В. Чернышова — транзисторный возбудитель на пять диапазонов. Он также имеет ряд чрезвычайно оригинальных как схемных, так и конструктивных решений.

Однако есть еще немало так называемых неорганизованных радиолюбителей, не попавших в поле зрения комитетов ДОСААФ. Они занимаются радиоконструированием дома, не получая помощи и поддержки от радиоклубов ДОСААФ. Нередко такие радиоконструкторы создают интересные конструкции, чаще всего в области радиоприемной, телевизионной, звукозаписывающей, звуковоспроизводящей и измерительной аппаратуры. К сожалению, созданные ими приборы не всегда становятся достоянием широкой радиолюбительской общественности.

В то же время все большее количество экспонатов на всесоюзные радиовыставки представляют специалисты, работающие в области радиоэлектроники. Как правило, они демонстрируют конструкции, являющиеся инициативной работой, не включенной в план соответствующего учреждения. В большинстве случаев такие авторы разрабатывают лишь схему прибора, а приобретение материалов и деталей, изготовление его производится за государственный счет. Таким образом, учреждение имеет полное право называться соавтором инициативной разработки, и такой экспонат уже нельзя называть любительским.

Если проанализировать конструкции, представляемые на всесоюзные радиовыставки в течение последних десяти лет, то мы увидим, что к числу «чисто любительских» можно отнести далеко не все отделы выставки. Многие из них содержат экспонаты, в большинстве своем являющиеся инициативными работами учреждений. Таким образом, пришло время, когда, по всей видимости, необходимо изменить название выставки. Правильно было бы ее называть: «Выставка инициативного творчества радиоконструкторов и радиолюбителей ДОСААФ».

К числу инициативных разработок, на наш взгляд, следует отнести и дипломные работы выпускников вузов и техникумов, а также некоторые диссертации. Сейчас такие конструкции к экспонированию не принимаются. Но ни дипломанты, ни диссертанты, в большинстве случаев, не являются исполнителями плановых работ, поскольку не относятся к штатным сотрудникам учреждений. И если в процессе подготовки диссертации или диплома изготовлен интересный действующий прибор (или его макет), то он также правомочен экспонироваться на радиовыставке как и любой другой, являющийся инициативной разработкой.

В последние годы заметно улучшилось качество исполнения экспонатов, их внешний вид. Некоторые просто не отличишь от промышленных образцов. Однако не каждый радиолюбитель (подчеркиваю радиолюбитель, а не конструктор предприятия) может в домашних условиях придать современный вид или даже, скажем, сделать гравировку на передней панели прибора. Радиоклубы тоже мало чем могут ему помочь, поскольку в их конструкторских лабораториях, кроме тисков, да сверлильного станка, как правило, ничего нет. Поэтому радиолюбителю-неспециалисту трудно соперничать с конструкторами предприятий. Это порой удерживает его от участия в радиовыставках. Жюри, как правило, отдает предпочтение более качественно исполненным экспонатам.

Противоречие это решить, видимо, просто. Не следует сравнивать несравнимое! Оценивать экспонаты нужно по двум группам: заводского исполнения и любительского, а их авторов награждать соответственно большими и малыми медалями.

При этом, оценивая конструкции, сделанные в домашних условиях,

следует обращать особое внимание на новизну и оригинальность схемы прибора, тщательность его исполнения, параметры.

Такой подход к оценке экспонатов будет более справедливым и поможет выявить конструкции, достойные повторения. Это позволит также привлечь к участию в выставках широкий круг радиолюбителей.

Нужно отметить, что существующая в настоящее время система подсчета очков на всесоюзных радиовыставках явно несовершенна. По положению, например, каждая республика, г. Москва и Ленинград должны в первые дни выставки подать предварительные заявки на 12 зачетных экспонатов. Если незаявленный экспонат получает более высокую оценку, чем заявленный, он все равно не приносит своей республике ни одного очка. Видимо, более правильным следует признать начисление очков за 12 лучших конструкций из общего числа экспонатов, представленных на конкурс.

Здесь, конечно, можно впасть в другую крайность: республики будут стремиться выставлять как можно больше конструкций в надежде, что какая-нибудь из них получит хороший балл. Избежать этого можно, ограничив число экспонатов, представляемых по отделам.

И последнее: конструкторские лаборатории большинства радиоклубов принимают в выставках лишь номинальное участие — выставляют то, что сделано другими. Сами же они ничего не экспонируют, хотя для изготовления конструкций у них больше возможностей, чем у отдельных радиолюбителей. Такое положение приводит к тому, что лаборатории радиоклубов ДОСААФ отходят от нужд радиолюбителей-конструкторов и занимаются только оборудованием учебных классов, ремонтом учебной аппаратуры и приборов. Слов нет — это тоже очень важно, но необходимо еще и руководить радиолюбителями, направлять их деятельность, а в чем-то и показывать пример.

Именно лаборатории радиоклубов должны быть застрельщиками в проведении различных экспериментов, в разработке экспонатов, в которых нуждается народное хозяйство, направлять усилия радиолюбителей-конструкторов на выполнение заказов промышленности и так далее. Поэтому, оценивая деятельность радиоклубов, следует учитывать их непосредственное участие на радиовыставке в качестве экспонентов.

Ю. БЕЛЕВИЧ (UA1IG),
председатель президиума ФРС Ленинграда

ДОВЕРЯЙ И ПРОВЕРЯЙ

Давно испытанный метод воспитания — доверие. Но не простому доверию учат нас выдающиеся педагоги Макаренко и Сухомлинский, а сочетанию его с большой требовательностью к человеку. Разговор об этих азбучных истинах мы начали неспроста. Участникам заочных КВ и УКВ соревнований тоже оказывают высокое доверие — судейская коллегия верит, что спортивную борьбу они ведут честно, верит на слово. Считается достаточным получить от спортсменов письменную декларацию, прилагаемую к отчету о соревнованиях.

К чести советских коротковолновиков будет сказано, на протяжении всей полувековой истории радиолюбительства они достойно держали марку по-настоящему честных и воспитанных людей. И тем обиднее, что за последнее время судейские коллегии все чаще и чаще сообщают в ФРС СССР имена радиоспортсменов — нарушителей правил соревнований, а порой речь идет и о фактах явной фальсификации.

Более того, ряд нарушений стал постоянным явлением, и носит почти «узаконенный» характер: местные федерации радиоспорта и радиоклубы знают о них, но почему-то мер не принимают. В первую очередь — это превышение допустимой мощности радиостанций, а также работа в соревнованиях одним позывным с нескольких передатчиков.

Вот конкретный пример. При проверке коллективной радиостанции UK2FAA Калининградского областного радиоклуба ДОСААФ оказалось, что там стоят несколько трансиверов с одним оконечным каскадом, на выходе которого две лампы ГУ-80. Таким образом, в данном случае мощность превышалась по меньшей мере в десять раз! И это на клубной-то радиостанции, которая должна быть образцом для всех коротковолновиков области!

Известно, что повышенной мощностью радиостанций «грешат» многие радиолюбители. И это, как правило, сходит им с рук. В результате даже человек, соблюдающий правила, начинает рассуждать, примерно, так: «Все превышают, а чем я хуже?» То есть стирается окраска самого нарушения. Из грубого, недопустимого оно превращается в эдакий всем понятный и потому прощаемый грешок. Вот к чему привели мягкотелость, попустительство, никчемный либерализм местных ФРС и радиоклубов. Им бы давно пора последовательно и непримиримо повести борьбу с «киловаттной» болезнью, еще тогда, когда она только зарождалась, а не теперь, когда процесс принял злокачественный характер.

И все же, что делать? Думается, что федерациям радиоспорта и радиоклубам необходимо, прежде всего, изменить свою позицию. Они должны перейти в решительное наступление на нарушителей.

Иными словами, коротковолновиков сейчас недостаточно только воспитывать. Их надо и перевоспитывать. А это процесс длительный. Видимо, следует серьезно подумать о том, чтобы первенства страны по радиосвязям на КВ и УКВ на какое-то время сделать очными. И здесь — дело за ФРС СССР и ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля, которые вот уже много лет не снимают этот вопрос с повестки дня, но и не решают его. Организация очных соревнований, безусловно, дороже и труднее. Но они нужны. Ведь речь идет не только о спортивной правде или неправде, а о моральном, нравственном воспитании спортивной молодежи.

К сожалению, ни судейские коллегии, ни ФРС и радиоклубы не принимают никаких мер и в отношении коротковолновиков, использующих в соревнованиях порочный метод работы на нескольких передатчиках. Опыт показывает, что подобных «умельцев» выявить не трудно. Так почему же до сих пор их позывные звучат в эфире?

Существует еще один порок, весьма широко распространенный среди радиолюбителей — невысылка отчетов о соревнованиях. На первый взгляд он кажется довольно безобидным, явной «неправды» в нем нет. Но давайте разберемся. Отсутствие отчетов лишает судейскую коллегию возможности установить истину: кто в соревнованиях работал честно, а кто фальсифицировал связи (и такое бывает!). Таким образом, невысылающие отчеты становятся соучастниками иных ловкачей, не говоря уже о том, что они лишают своих товарищей возможности получить спортивные разряды и звания.

По итогам четырех соревнований

1973 года операторы 118 коллективных и индивидуальных радиостанций не соизволили выслать отчеты об участии в них. В их числе, как ни странно, коллективные радиостанции Узбекского, Таджикского, Чувашского республиканских радиоклубов ДОСААФ, Красноярского краевого радиоклуба, Архангельского, Гродненского, Горьковского, Ивановского областных радиоклубов и многих других. В длинном перечне нарушителей и такие известные радиолюбители, как Б. Алтынов (UA1BE), В. Ламбрианов (UA6JAD), А. Голицин (UA9UR), А. Каш (UA0FBA).

И опять, ни местные федерации, ни ФРС СССР не принимают решительных мер в отношении провинившихся, хотя их станции подлежат закрытию на срок от трех до шести месяцев.

Вероятно, именно безнаказанность и породила среди радиолюбителей явных очковтирателей. По-иному не назовешь таких, как А. Грибанов (UA3RH), который за приписки и фальсификацию отчета в CQWWDX Contest дисквалифицирован организаторами соревнований. Своим поступком Грибанов осквернил имя советского коротковолновика, однако заслуженного наказания он не понес и продолжает работать в эфире!

Как ни печально, но у Грибанова оказались последователи. Это — операторы UK2BBB и UK5MAF. За аналогичные проступки они также были дисквалифицированы американскими арбитрами.

До каких же пор Федерация радиоспорта СССР будет терпеть и попустительствовать подобным комбинаторам!

К чему все это приводит, наглядно продемонстрировали итоги Всесоюзных соревнований юных ультракоротковолновиков 1973 года. Главный судья соревнований Б. Павлов (UA6BV) в отчете пишет: «Некоторые руководители детских радиокружков стали на путь подлогов, предоставив в судейскую коллегию фиктивные отчеты. Это, в первую очередь, относится к Г. Федосееву — руководителю радиоклуба Калининградского Дома пионеров».

Вот и докатились до того, что на путь махинаций встал педагог, призванный воспитывать в своих питомцах честность, высокие морально-этические качества, уважение к правилам и законам.

События, происшедшие в Калининграде, требовали серьезного разбора, и туда из Москвы выезжала специальная комиссия в составе старшего тренера ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля З. Гераськиной и старшего инструктора-методиста А. Волынщикова. Ими было проверено 8 коллективных 4 индивидуальных радиостанций, участвовавших во Всесоюзных соревнованиях юных ультракоротковолновиков, отчеты которых во многом наводили на размышления.

Проверка подтвердила выводы судейской коллегии о том, что в этих соревнованиях была организована довольно большая сеть радиостанций, которая, в интересах Калининградского Дома пионеров, «работала» исключительно... на бумаге. Никаких связей операторы между собой не проводили, а отчеты представили только для контроля.

Цитируем заявление начальника коллективной радиостанции среднего мореходного училища (UK2FAH) Бакулина:

«Во время соревнований радиостанция была опечатана, курсанты находились на практике. Передатчиков, работающих на УКВ диапазонах, на радиостанции нет».

Как же могло случиться, что позывным UK2FAH, судя по отчету, в соревнованиях работали А. Соседов (22 года), Г. Чертков (22 года) и Ю. Клетков (16 лет)?

«UK2FAD в соревнованиях не работала»,— свидетельствует начальник этой радиостанции А. Бирюков. Однако В. Сергеев (16 лет), Е. Стрекозов (16 лет) и С. Чернышев (16 лет) представляют в судейскую коллегию отчет о своей работе именно этим позывным.

Начальник коллективной радиостанции UK2FAC А. Гетманенко утверждает: «В соревнованиях радиостанция не участвовала, перечисленные в отчете операторы Т. Шатинская (14 лет), И. Оленин (13 лет). и И. Иванова (14 лет) членами радиокружка не являются».

То же самое пишет в своем заявлении и В. Кузьмин, бывший начальник радиостанции UK2FAN, которая прекратила свою работу еще в 1972 году (тогда же была сдана в радиоклуб и аппаратура). Но в 1973 году она «воскресла» благодаря «магическим усилиям» А. Свищевского (13 лет), Г. Лапикова (13 лет) и А. Мякенького (13 лет).

Мы не случайно указали возраст операторов, присвоивших себе чужие позывные и работавших на Дом пионеров. Эта «сеть» была организована Г. Федосеевым, в чем он сам признался. Значит, он и научил мальчиков и девочек обману! Неудивительно, что сами же школьники все это презрительно называли «федосеевской кухней».

Федосеев не ограничился использованием без ведома владельцев позывных радиостанций, закрытых или временно неработающих в эфире. Он и его помощники Т. Гричук (UA2AN), Н. Гричук (RA2FAA), А. Федоров (UA2WO) и В. Семенов (UA2BW) развезли по школам комплекты аппаратуры и работали оттуда без специального разрешения на перенос радиостанций. Н. Абрамова (RA2FBL), которая как и другие операторы работала на такой аппаратуре из школы № 7, сообщает: «На диапазоне 144 МГц у нас был один общий комплект, которым пользовались все». Если же посмотреть отчеты этой группы, то окажется, что операторы здесь ухитрились на одном передатчике вести связи между собой!

Таковы факты. И связаны они с именем человека, за плечами которого большой жизненный путь, двадцатилетний педагогический стаж. Вдвойне печально, что в погоне за славой, за лаврами Г. Федосеев решил, что цель оправдывает любые средства.

Но виноват не он один. Если уж его «кухню» разглядели окружавшие его школьники, то этого не могли не заметить товарищи по работе, руководители Дома пионеров и радиоклуба ДОСААФ, радиолюбительская общественность. Почему же они вовремя его не остановили? Почему закрывали глаза и попустительствовали?

Результаты проверки еще в феврале были сообщены в Калининградский обком ДОСААФ. Недавно оттуда пришел ответ: факты подтвердились. А дальше? Порок наказан? Ничуть не бывало. В Калининграде решили, что это должна сделать Федерация радиоспорта СССР. А между тем Г. Федосеев, почувствовав безнаказанность, пустился в новые махинации: в соревнованиях юных ультракоротковолновиков 1974 года из Калининградского Дома пионеров опять из одного здания работало пять радиостанций! 50 комплектов аппаратуры находились под замком, на складе у Федосеева. Руководители школьных радиокружков просили его выдать их на время соревнований, но Федосеев ответил отказом, дабы уменьшить количество соперников в борьбе за титул победителя.

Но вернемся к итогам соревнований 1973 года. Судейской коллегией за фальсификации в отчетах, кроме радиостанций Калининградского Дома пионеров, сняты с зачета радиостанция Днепропетровской СЮТ — UK5EAD (тренеры Юрко, Абрамович и Перемнитько) и радиостанция UK4AAX из г. Волжска (тренер Пушкаренко). Вот и возникает вопрос, в чем же состязались некоторые участники Всесоюзных соревнований юных ультракоротковолновиков? В спортивном мастерстве или в мастерстве подтасовок и обмана?

Здесь есть над чем задуматься Федерации радиоспорта СССР. Видимо, пора начать активные действия. Практика показывает, что в воспитании радиоспортсменов одного доверия мало, надо проявлять и требовательность к людям с позиции высокой принципиальности.

Н. ГРИГОРЬЕВА

ИЗОБРЕТЕНИЮ — «ЗЕЛЕНУЮ УЛИЦУ»

Новое Положение об открытиях, изобретениях и рационализаторских предложениях

В настоящее время, когда трудящиеся нашей страны в ответ на Обращение ЦК КПСС к партии, к советскому народу широким фронтом ведут борьбу за осуществление решений XXIV съезда партии, за досрочное выполнение планов девятой пятилетки, особое значение приобретает дальнейшее развитие рационализаторства и изобретательства.

Коммунистическая партия и советское правительство всегда поддерживали движение рационализаторов и изобретателей, считая его важным резервом ускорения технического прогресса. Проявлением большой заботы о людях пытливой мысли, неустанных искателях нового является постановление Совета Министров СССР от 21 августа 1973 года «Об утверждении Положения об открытиях, изобретениях и рационализаторских предложениях», которое введено в действие с 1 января нынешнего года.

Это Положение имеет прямое отношение и к радиолюбителям. Оно предоставляет им новые возможности для творчества.

Известно, что в «народной лаборатории» создается немало конструкций, отличающихся новыми техническими решениями. Их авторам, прежде чем представить свои работы на выставку или описать в журнале, необходимо подать заявку в Государственный комитет Совета Министров СССР по делам изобретений и открытий.

Регистрация изобретений — далеко не личное дело и не только защита собственных авторских прав. Это — гарантия того, что техническое новшество получит «зеленую улицу» для внедрения в народное хозяйство. Однако многие радиолюбители не оформляют должным образом своих изобретений.

Новое Положение впервые в законодательном порядке предусматривает планирование изобретений в народном хозяйстве. В нем четко определен предмет изобретения. Изобретением признается новое, обладающее существенными отличиями и дающее положительный эффект техническое решение задачи в любой области народного хозяйства, социально-культурного строительства или обороны страны. Автор изобретения по своему выбору может требовать признания за ним только авторства с передачей государству исключительного права на использование его в народном хозяйстве, или, если изобретение создано не в связи с работой автора на государственном, кооперативном или общественном предприятии — признания за ним авторства и в дальнейшем исключительного права на его использование. В первом случае на изобретение выдается авторское свидетельство на имя предприятия или автора, которое действует бессрочно, во втором — патент, срок действия которого 15 лет со дня подачи заявки в Госкомитет.

Заявка на выдачу авторского свидетельства или патента представляется в Госкомитет в трех экземплярах и должна содержать: заявление, описание изобретения с формулой изобретения, чертежи, схемы, акт испытаний и другие материалы, иллюстрирующие предполагаемое изобретение, а также, в случае соавторства, справку о творческом участии каждого из авторов в создании изобретения.

Заявка на выдачу авторского свидетельства, поданная от имени предприятия, организации или учреждения, должна содержать, кроме того, заключение о новизне технического решения: сведения о проведенных патентных исследованиях, об ожидаемом технико-экономическом эффекте, о возможных областях применения изобретения в народном хозяйстве.

Заявка должна быть подана предприятием, организацией, учреждением в месячный срок со дня внесения автором такого предложения. На изобретения, создание которых не связано с выполнением служебного задания, автор также имеет право подать заявку через предприятие, на котором он работает, или через местный орган ВОИР. И предприятие, и ВОИР обязаны оказать автору помощь в оформлении заявки и в месячный срок направить ее в Госкомитет.

Практика показывает, что наибольшие трудности авторы испытывают при составлении описания изобретения, которое должно включать: название изобретения, вводную часть, перечень фигур на чертежах, подробное описание изобретения, технико-экономическое обоснование и формулу изобретения.

В вводной части раскрывается состояние вопроса в данной области техники до изобретения, говорится о недостатках известных технических решений и цели предлагаемого изобретения.

Подробное описание изобретения должно раскрывать его сущность. При этом обязательным является четкое доказательство возможности достижения поставленной цели выбранными средствами.

Описание технико-экономических обоснований, введенное новым Положением, несомненно, поможет как самому автору наиболее полно оценить вклад своего изобретения в развитие данной отрасли техники, так и экспертизе сделать наиболее правильный вывод о значимости изобретений.

С особой тщательностью следует подходить к составлению формулы изобретения, то есть краткой словесной характеристики сущности предложенного технического решения.

К основным ошибкам, допускаемым при составлении описания, относятся: несоблюдение или отсутствие отдельных структурных составляющих описания; недостаточное обоснование положительного эффекта изобретения; отсутствие описания наиболее близкого технического решения (прототипа); ошибки в изложении формулы изобретения, которая должна содержать ограничительную часть (существенные признаки известного и предложенного технических решений), цель изобретения и отличительную часть, содержащую новые существенные признаки, позволяющие в совокупности с известными решать именно поставленную задачу.

При этом эффект этой совокупности должен быть больше суммы эффектов каждого из входящих в эту совокупность признаков. Простейший пример: снабжение радиоприемника ручкой, чтобы он стал переносным, не может составить предмета изобретения. Однако если ручка используется и как антенна, предложение может быть признано изобретением.

С признанием предложенного технического решения изобретением автор имеет право на поощрительное вознаграждение, на присвоение изобретению своего имени или специального названия.

Авторам изобретений может быть присвоено почетное звание заслуженного изобретателя республики. Кроме того, они пользуются льготами, связанными с поступлением в ВУЗы, присвоением ученых степеней, получением дополнительной жилой площади.

В небольшой статье трудно рассказать о всех пунктах нового Положения, основная задача которого — помочь изобретателям, научить их защищать свои авторские права (полностью текст Положения опубликован в журнале «Изобретатель и рационализатор», 1973, №№ 11, 12).

В. КУЛАГИН, Б. МИНИН

УКВ

Где? Что? Когда?

144 МГц

«АВРОРА»

UA3BB из г. Домодедово сообщает о прохождении 25 января 1974 года. Он провел связи с UR2EQ, OH2RK и SM5BSZ. Сила сигналов была 59+A. После этого UA3BB слышал UC2AL, SM0AGP, RA1AGN, SM5LE, OH4OB, RA1AWS, SM2CGF и SM0ASA. Две последние станции вызывали польского ультракоротковолновика SP2AOZ, что свидетельствует о том, что «аврора» распространялась вплоть до Центральной Европы.

Есть сообщения об «авроре» 23 февраля. UA3MBJ, например, между 23.00 и 24.00 мск слышал ряд станций Швеции и Финляндии, сила сигналов которых в среднем была 5—6 баллов.

Интересное письмо об «авроре», наблюдавшейся 16 марта, прислал UA4NM из г. Кирова. Он пишет: «В 19.05 мск я услышал RA1ASA, который работал со шведской станцией. Я его вызвал, но он мне не ответил. R 19.15 слышал еще UR2EQ (RS — 57A), также вызывал его несколько раз, но безрезультатно. Только через 45 минут упорных вызовов мне, наконец, ответил RA1ASA. QRB — 1100 км. Так произошла моя первая связь с помощью «авроры». Этому предшествовали два года упорной работы, изучения прохождения радиоволн и совершенствования аппаратуры. Позже, в 22.00, я услышал UA3BB, быстро его вызвал и сразу получил ответ с RS59A. QRB — 750 км».

ТРОПОСФЕРНОЕ ПРОХОЖДЕНИЕ

Начало нынешнего года было отмечено хорошим тропосферным прохождением. 3 января UC2ABF провел 23 связи с ультракоротковолновиками семи стран. Прохождение было настолько сильным, что UC2ABF оценил силу сигналов в S9. Теперь у него на диапазоне 144 МГц связи с UC, UP, UR, OH, UQ, UA3 и UB DX — 875 км. UC2ABF работа. на передатчике в оконечном каскаде которого лампа ГУ-32. Антенна — 13-элементный «волновой канал».

Умеренное тропосферное прохождение наблюдалось в районе Москвы 14—15, 21—22 и 26 февраля. Оно позволяло вести связи на расстояние до 450 км.

RB5QCG сообщает, что в Запорожской области хорошее тропосферное прохождение было 12 и 16 февраля, когда также можно было установить QSO с корреспондентами на расстояние 300—350 км. RB5QCG пишет, что в шестом районе на диапазоне 144 МГц с похвальной активностью работает RA6LNC (г. Шахты).

А теперь коротко о грандиозном прохождении в Западной, Северной и Центральной Европе, наблюдавшемся 20 и 21 января. Так как оно до границ СССР не дошло, предоставляем слово для рассказа одному из известнейших ультракоротковолновиков — швейцарцу HB9QQ.

«После 20.00 GMT 19 января, — сообщает он, — в Швейцарии стали прослушиваться первые английские УКВ-станции. Правда, в начале сигналы были слабые и ненадежные, но вскоре прохождение стало очень стабильным. Таким оно продолжалось до предобеденных часов 20 января. Затем последовало что-то необыкновенное: сила сигналов настолько выросла, что расстояние, казалось, совершенно перестало на них влиять. На диапазоне 144 МГц появилось невероятно много радиостанций. Временами QRM становилось таким, что не удавалось разобрать ни одного сигнала.

К вечеру 20 января северная граница прохождения переместилась от Англии к Швеции, и ультракоротковолновики Цюриха провели множество связей со шведскими корреспондентами, и даже — норвежскими. Один из них, при проведении такого QSO пользовался всего лишь двухваттным передатчиком. Напряженность поля дальних станций была настолько велика, что даже на остронаправленные антенны прослушивались сигналы станций, находящихся далеко в стороне. 22 января граница прохождения переместилась дальше к северу, но из Цюриха еще можно было работать со станциями Швеции, Дании и даже Польши».

По оценке HB9QQ — это самое сильное тропосферное прохождение за последние 20 лет. Благодаря ему он провел 87QSO с G, 1 — с GD, 8 — с GW, 2 — с GI, 15 — с OZ, 6 — с SM и 2 — с SP станциями.

OK1AYI/p работал 11 раз с F станциями, 2 — с G и 1 — с GW.

OK1OA связался с 28 G станциями, провел 21 QSO — с F, 16 — с HB, 3 — с PA, 1 — с ON, 5 — с OZ и 2 — с SM.

F9FT/F5SE об этом прохождении сказал: «GW3UCB/p шла с силой 65 дБ и производила помехи в полосе шириной 60 кГц!»

SM5AGM работал с F5JC, но он, как говорится, не поверил своим ушам и позвонил французу. Все подтвердилось!

Но самое фантастическое сообщение пришло от F5SE из Франции. 21 января в 23.00 GMT F8KD слышал 5T5YL (Мавритания, Африка). Чтобы проверить себя, он отправил африканцу авиапочтой письмо. К его удивлению 5T5YL ответил, что точно в указанное время он вел связь с CN8BO из Марокко. Следовательно, в это время и в Африке были хорошие условия для связей. QRB между F8KD и 5T5YL — 3782 км, а между 5T5YL и CN8BO — 2100 км!

2300 МГц

Во время описанного тропосферного прохождения много необычных связей провели ультракоротковолновики и в диапазоне 430 МГц. Так, OK1AYI/p 20 января работал с G8CFU (1150 км), G3LQR (1070 км) и G3LTF (1060 км). DL7QY в тот же день имел связь с G8AGU (1180 км), DL7HR — с GW3UCB/p (1300 км) и GW8AWS/p (1300 км).

21 января DK2LR связался с SM5LE, QRB — 1400 км!

На расстояние до 1000 км во время этого прохождения проведено столько связей, что их перечисление заполнило бы весь наш «уголок ультракоротковолновика». По словам F5SE 20 января на 430 МГц проходил какой-то контест, в котором работало столько ультракоротковолновиков, что можно было подумать, что это соревнования на 80-метровом диапазоне.

1215 МГц

В этом диапазоне G3LQR работал с DL3NQ, QRB — 615 км, причем сигналы были сильнее, чем на 430 МГц. Кроме того, он работал с DJ4AU, QRB 575 км, и с DJ2ZC, QRB 525 км. Другие связи этого диапазона: DJ4AU — G3LTF, DL3NQ — G3LTF, DJ8QL — G3LQR, DJ8QL — G3LTF, OE2OML — PA0SSB.

2300 МГц

G3LQR провел QSO с DJ2HF/p. Это первая связь в этом диапазоне между Англией и ФРГ. QRB 400 км, для обоих это лучшее ODX. Кстати, у G3LQR передатчик мощностью один ватт, антенна — парабола диаметром полтора метра, в приемнике применен смеситель на диоде.

СПОРАДИЧЕСКИЙ СЛОЙ E_c

Интересные заметки об отражении УКВ от спорадического слоя E_c сделал известный датский ультракоротковолновик OZ8SL. Он наблюдал в диапазоне 144 МГц за E_c — прохождением с мая 1969 года. В итоге радиолюбитель сделал выводы, что сезон E_c — прохождений начинается всегда во второй половине мая. Например, 24 мая 1969 года он слышал одну итальянскую станцию, а 23 и 24 мая 1971 года французским ультракоротковолновикам удалось связаться с датскими станциями, одну испанскую станцию слышали в Швеции, в 1972 году 21 мая OZ8SL слышал итальянскую станцию, в 1973 году 23 мая он также слышал одну станцию из Италии и 25 мая OZ6OL работал с болгарским коллегой. По наблюдениям датчанина, E_c — прохождение обычно продолжается до конца августа, но бывает и в сентябре, правда, всего один-два раза в месяц.

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU)

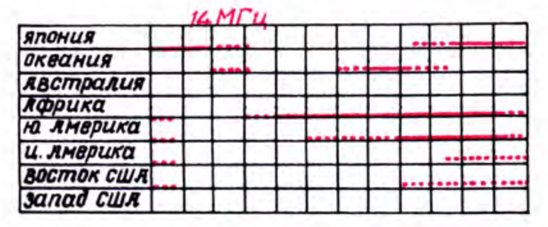
Прогноз прохождения радиоволн в августе

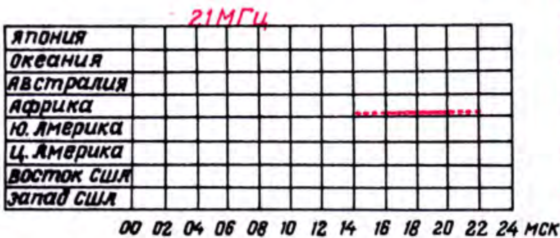
Условия прохождения на КВ диапазонах в августе ожидаются достаточно неустойчивыми, так как максимально применимые частоты (МПЧ) будут составлять 13—16 МГц почти во все часы суток (кроме радиолиний, направленных на Африку, на которых в вечерние часы МПЧ иногда будет достигать 22—23 МГц). Поэтому в диапазоне 28 МГц прохождение не ожидается ни на одной из радиолиний. НПЧ (наименьшая применимая частота) в августе будет достаточно высокой (до 14 МГц и более).

На 21 МГц будут слышны только станции Африки (в вечернее время).

Наилучшее прохождение ожидается на диапазоне 14 МГц: в ночные и переходные (утренние и вечерние) часы суток будут слышны станции Японии, большую часть суток — Африки, в переходные — Океании. Станции американского континента, за исключением Запада США, можно слышать в ночные часы.

Г. НОСОВА





ЗВУЧАТ В ЭФИРЕ SP

Тридцать лет назад, 21 июля 1944 года, советские войска и части 1-й Польской армии вступили на территорию Польши и начали освобождение польской земли от фашистских оккупантов. А на следующий день Польский комитет национального освобождения опубликовал Манифест, провозгласивший создание независимого, демократического Польского государства. 22 июля стал Днем возрождения Польши.

Тесные узы дружбы, союза и сотрудничества во всех областях жизни связывают братские народы и партии двух наших социалистических стран — СССР и ПНР.

«Братский союз наших народов,— отмечал Генеральный секретарь ЦК КПСС Леонид Ильич Брежнев во время своего пребывания в Варшаве в мае прошлого года,— не пришел сам собой, не подарен нам историей, он родился в совместной борьбе народов Советского Союза и Польши за свободу и счастье. Это плод настойчивых многолетних усилий коммунистов обеих стран. Это великое завоевание наши партии с полным правом могут записать в свой главный актив. Мы считаем своим долгом всячески беречь, укреплять, обогащать новым содержанием наш тесный союз. Мы хорошо знаем, что таково же стремление польских коммунистов, такова воля польского народа».

Тесная дружба связывает и братские оборонные организации Советского Союза и Польской Народной Республики — ДОСААФ СССР и Лигу обороны страны (ЛОК). ДОСААФ СССР и ЛОК ПНР поддерживают постоянные контакты, обмениваются опытом, участвуют в совместных соревнованиях по военно-техническим видам спорта, в том числе по радиоспорту. В эфире всегда звучат позывные дружбы и братства — U и SP.

О популярности радиоспорта в Польской Народной Республике рассказывает читателям журнала «Радио» полковник Витольд Конвинский, начальник отдела связи Главного правления ЛОК ПНР.

Коротковолновому спорту, как, впрочем, и другим военно-техническим видам спорта, имеющим оборонное значение, Лига обороны страны — ЛОК Польской Народной Республики уделяет большое внимание. В стране создана широкая сеть оснащенных необходимой аппаратурой радиоклубов и секций радиосвязи. Сейчас их — 770. Из них 410 входят в Польский союз коротковолновиков — ПЗК. В каждом радиоклубе имеются радиостанция или приемный центр, на которых работают в общей сложности 17 400 операторов.

Большинство наших радиоклубов создано в 1967—1973 годах, когда по решению правления ЛОК были осуществлены меры по увеличению числа коротковолновых радиостанций коллективного и индивидуального пользования.

Радиоклубы играют важную роль в развитии любительского конструирования и радиоспорта. Здесь молодежь овладевает радиотехникой, готовится к военной службе.

Ежегодно в Польской Народной Республике организуются очные и заочные соревнования по военно-техническим видам спорта и, в частности, заочные соревнования по радиосвязи на коротких волнах. Во многих таких соревнованиях активно участвуют наши советские друзья, так же как польские коротковолновики — в соревнованиях, организуемых Федерацией радиоспорта СССР.

По традиции многие встречи в эфире посвящаются у нас знаменательным датам. Их, как правило, организуют местные правления и радиоклубы ЛОК. Например, воеводское правление ЛОК во Вроцлаве проводит соревнования в честь Дня Победы; воеводское правление ЛОК в Кельцах — по случаю Дня Войска Польского и Недели ЛОК; варшавское правление ЛОК — посвященные Дню связиста; радиоклуб в Новой Гуте ежегодно приурочивает соревнования к Дню металлурга; радиоклуб в Закопане организует мемориал Бронислава Чеха и Галины Марусажувны; радиоклуб в Сопоте проводит соревнования в дни Международного фестиваля песни в этом городе и так далее. Многие соревнования проводятся совместно правлением ПЗК и воеводскими правлениями ЛОК. Такие соревнования организуют, например, правление ПЗК и воеводское правление ЛОК в Зеленой Гуре по случаю Дня моря и Дня Зеленой Гуры.

Особое значение Лига обороны страны придает ежемесячным соревнованиям клубных любительских радиостанций — так называемым SP—К/КВ и УКВ. Они имеют цель повысить профессиональное мастерство радиооператоров. По этим соревнованиям мы судим об активности радиоклубов, их вкладе в развитие радиолюбительского движения.

Соревнования SP—К/КВ и УКВ проводятся уже около десяти лет.



Председатель Главного правления ЛОК бригадный генерал З. Шидловский (справа) вручает кубок представителю воеводского правления ЛОК г. Люблина за лучшие достижения в соревнованиях SP—К.

Они становятся все более массовыми. Если в 1965 году в них участвовало всего 60 КВ радиостанций, то в 1973 году — 250 КВ, 26 УКВ и 43 наблюдательских станций.

Соревнования SP—К позволили повысить активность и мастерство операторов клубных радиостанций. Они чаще стали выступать в международных соревнованиях коротковолновиков и добиваться хороших результатов. Здесь хотелось бы прежде всего назвать операторов радиостанций SP2KIH из радиоклуба ЛОК в Грудзендзе, SP1KNV из радиоклуба ЛОК в Реске, SP9KRT из радиоклуба ЛОК в Пекарах Сленских, SP2KFE из радиоклуба ЛОК в Зомброве. Эти позывные, мы уверены, известны и многим советским коротковолновикам.

Мы все время ищем новые формы работы среди наших коротковолновиков. Например, начали проводить соревнования «Полевой день КВ», в которых участвуют клубные команды с радиостанциями малой мощности. Популярность этих соревнований быстро растет, и число станций, участвующих в них, уже давно перевалило за 100.

Поднять массовость коротковолнового спорта помогает нам социалистическое соревнование. Главное правление Лиги по предложению комиссии по делам радиосвязи объявило социалистическое соревнование между воеводскими правлениями ЛОК за достижение лучших результатов в каждом календарном году в области коротковолнового радиоспорта. Его победителям вручается переходящий кубок министра связи ПНР. Обладателями этого кубка уже были воеводское правление ЛОК в Люблине и воеводское правление ЛОК в Быдгоще.

О том, какое значение придает Лига развитию КВ радиоспорта, свидетельствует тот факт, что ЛОК регулярно отпускает на эту цель необходимые средства из своего бюджета. Для клубных и индивидуальных радиостанций, а также наблюдателей издано 400 000 QSL-карточек; изготовлено 1500 аппаратных журналов и 15 000 бланков-отчетов о соревнованиях. Клубам передана обширная техническая документация и описания передающей и приемной аппаратуры для массового повторения, карты QTH-локатора, списки позывных клубных и наблюдательских радиостанций ЛОК, а также программы подготовки судей для радиосоревнований.

В последнее время несомненных успехов добились и польские ультракоротковолновики. Мы значительно расширили массовость, привлекли к участию в экспериментах и к работе на УКВ новые отряды молодежи, укрепили материально-техническую базу УКВ спорта. Большую помощь в этом оказали нам общепольские соревнования радиоконструкторов по созданию УКВ аппаратуры, которые мы проводили уже дважды.

Во время первых таких соревнований было построено 55 УКВ передатчиков для «охоты на лис» и радиостанций для «Полевого дня», во время вторых участники собрали 120 десятиваттных передатчиков УКВ. Вся аппаратура, изготовленная на этих соревнованиях, сегодня работает в наших радиоклубах. Результаты налицо — на местах значительно возросло количество спортсменов, занимающихся освоением УКВ, «охотой на лис», выезжающих на «Полевые дни».

Хотелось бы поделиться с советскими друзьями еще одним нашим начинанием. У нас введена система кубковых состязаний по военно-техническим видам спорта, включающим в себя «охоту на лис» и радиомногоборье. Кубковые соревнования проводятся в два этапа — воеводские и общепольские. На первом этапе команды воеводств состязаются за право вхождения в первую или вторую группу команд (группы А и Б), на втором этапе — сильнейшие команды разыгрывают кубок ПНР.

Такие соревнования общепольского характера способствуют выполнению решений Главного правления ЛОК о дальнейшем развитии военно-технических видов спорта. Они повышают интерес к радиоспорту, позволяют привлечь к участию в соревнованиях по «охоте на лис» и радиомногоборью много молодежи.

Лига обороны страны проявляет большую заботу о подготовке молодых радиоспортсменов. На курсах коротковолновиков, организованных радиоклубами, ежегодно готовится до двух тысяч человек.

Своими успехами в развитии радиоспорта Лига обороны страны в большой мере обязана помощи со стороны министерства связи республики, командования войск связи, радиотехнических предприятий, а также благодаря сотрудничеству с Объединением польских электротехников, Польским союзом коротковолновиков и другими общественными организациями.

Главное правление ЛОК видит свою задачу в том, чтобы и в дальнейшем способствовать всемерному развитию радиоспорта, как и других военно-технических видов спорта, играющих важную роль в укреплении обороноспособности страны.

Полковник Витольд КОНВИНСКИЙ (SP5KM),
начальник отдела связи Главного правления ЛОК ПНР

В Министерстве связи СССР

НАГРАДЫ ПЕРЕДОВЫМ КОЛЛЕКТИВАМ

Коллегия Министерства связи СССР и президиум ЦК профсоюза работников связи подвели итоги всесоюзного и республиканского (РСФСР) социалистического соревнования предприятий и организаций связи за I квартал 1974 года.

Больших успехов добился коллектив Союзного узла радиосвязи и радиовещания № 1 (начальник тов. Ховин, председатель обкома профсоюза тов. Арсентьева). В первом квартале он перевыполнил план по производительности труда, расчетной рентабельности и прибыли. Успешно выполнены установленные технические нормы, а также запланированные мероприятия по внедрению новой техники. Коллективу этого узла присуждено переходящее Красное знамя Министерства связи СССР и ЦК профсоюза работников связи вместе с первой денежной премией.

Успешно выполняет свои социалистические обязательства коллектив Союзной сети магистральных связей и телевидения № 4 (начальник тов. Владысик, председатель республиканского комитета профсоюза тов. Вилкова). Работники сети добились полной ликвидации обрывов магистральных кабелей, существенно повысили производительность труда, перевыполнили все плановые показатели. Этот коллектив также удостоен переходящего Красного знамени Министерства связи СССР и ЦК профсоюза с первой денежной премией.

Такой же наградой, впервые за последние годы, отмечен ударный труд коллектива Узбекского республиканского радиоцентра (начальник тов. Затоковенко, председатель республиканского профсоюза тов. Шарасулов). На этом предприятии в первом квартале все технические средства радиосвязи и радиовещания работали бесперебойно и без брака. Уровень расчетной рентабельности оказался выше запланированного. Перевыполнен план по повышению производительности труда и план по прибыли.

В социалистическом соревновании предприятий связи РСФСР переходящего Красного знамени Министерства связи СССР и ЦК профсоюза работников связи с первой денежной премией удостоен коллектив Ленинградской городской радиотрансляционной сети (начальник тов. Иванов, председатель обкома профсоюза тов. Белов). За три месяца годовой план прироста радиотрансляционных точек выполнен этим коллективом на 27,1 процента. Перевыполнены все основные плановые задания — по производительности труда, прибыли, рентабельности. Выработка на одного работника по сравнению с I кварталом 1973 года увеличилась на 3,7 процента.

Вторые денежные премии по итогам республиканского соревнования присуждены Брянскому областному радиотелевизионному передающему центру (начальник тов. Куликов, секретарь парторганизации тов. Чулков, председатель месткома тов. Костяшина) и Союзной сети магистральных связей и телевидения № 14 (начальник тов. Мартынов, председатель обкома профсоюза тов. Огнев).

Третья денежная премия присуждена коллективу треста «Радиострой» (бывший управляющий тов. Шведов, председатель обкома профсоюза тов. Арсентьева) и Башкирскому республиканскому радиотелевизионному передающему центру (начальник тов. Невинный, секретарь парторганизации тов. Масюк, председатель месткома тов. Сакаев).

В. ШВЫДКИЙ (UH8CT)

Антенна «квадрат» получила среди радиолюбителей широкое распространение. Причем два ее конструктивных варианта — «еж» и с несущей траверсой — имеют примерно одинаковую популярность. Однако обоим вариантам присущ общий недостаток: малая жесткость, вследствие чего прочность антенны оказывается невысокой.

При разработке антенн, описанию которых посвящена статья, была предпринята попытка разработать достаточно прочную конструкцию «квадрата». По мнению автора изготовление этих антенн под силу каждому радиолюбителю, имеющему элементарные навыки слесарных и плотницких работ. Антенны изготовлены из распространенных недорогих материалов. При своей небольшой массе (35—40 кг) они устойчивы и выдерживают сильные ветры.

В основу первой конструкции (см. рис. 1 на 1-й стр. вкладки) положен вариант «еж», однако в отличие от обычного его исполнения, когда шесты *2* сходятся в одной точке, здесь они разделены на два яруса и разнесены по вертикали. Это позволило уменьшить длину шестов, в результате чего повысилась жесткость. Прочность антенны также увеличена применением горизонтальных деревянных распорок *3*.

На рис. 2 изображена вторая конструкция, являющаяся модификацией антенны с несущей траверсой, описанной в «Радио», 1972, № 7. В ней также можно применить горизонтальные распорки.

Обе конструкции позволяют изготовить трехдиапазонные антенны: трехэлементную на 14, четырехэлементную — на 21 и пятиэлементную — на 28 МГц. Рис. 3 поясняет принцип размещения рамок всех диапазонов в пространстве. Схема расположения рамок представлена на рис. 4, а их размеры приведены в таблице.

При повторении антенн основную трудность представит приваривание уголков к муфтам под строго установленным углом. Чтобы точно выполнить эту операцию, лучше всего применить вспомогательные приспособления, позволяющие зафиксировать свариваемые детали в необходимом положении. На рис. 5 в качестве примера показан способ изготовления этого узла для конструкции рис. 1. Заготовку для муфт размечают в соответствии с рис. 5, *а*, сверлят отверстия (для закрепления муфт на мачте) и делают пропилы по штриховым линиям на 3/4 диаметра.

При подборе трубы для этой заготовки необходимо помнить, что после сварки она деформируется, и ее внутренний диаметр уменьшается на 1—2 мм.

На вспомогательной плоскости чертят окружность (рис. 5, *б*), которую делят на секторы с помощью транспортира. В центре окружности укрепляют заготовку для муфт и приваривают к ней вначале один ярус уголков, а затем, повернув заготовку на 180°, второй. В случае точного выдерживания указанных на рис. 5, *б* размеров, необходимые углы между муфтами и уголками получаются автоматически.

После сварки заготовку распиливают окончательно. Отрезки, служившие лишь для выдерживания требуемых размеров, удаляют.

Шесты крепят к уголкам любым способом — U-образными шпильками, проволочными вязками и т. д. Аналогичным способом устанавливают деревянные распорки и стойки.

Рамки и шлейфы выполнены из медного провода диаметром 2—3 мм. Для их крепления применены изоляторы, предложенные UA0ZI (см. «Радио», 1971, № 4). Рамки диапазона 14 МГц укрепляют непосредственно на шестах (*2* на рис. 1) и четырех дополнительных стойках. Рамки других диапазонов растянуты капроновой леской.

Для питания вибраторов антенн можно применять коаксиальные кабели с волновым сопротивлением 50—75 Ом, подключая рамки к фидерам через трансформаторы на ферритовых кольцах. Описания таких трансформаторов неоднократно публиковались в литературе *.

В случае применения рекомендованных размеров рамок и расстояний между ними КСВ в фидере получается в приемлемых пределах без дополнительных регулировок.

Настройку антенны необходимо начинать с рефлектора, подбирая положение короткозамыкающей перемычки шлейфа по максимальному отношению излучения вперед—назад. Директор настраивают аналогичным методом. Желательно настройку рефлектора и директора повторить 2—3 раза.

Обе антенны испытывались на радиостанциях UK8HAA и UH8CT более двух лет. Они позволили добиться хороших результатов как во время соревнований, так и при проведении дальних QSO.

Диапазон МГц	Частота настройки антенны, МГц	Размеры сторон элементов, см			Длина шлейфа, см
		директоров	вибратора	рефлектора	
14	14,15	500	530	540	50
21	21,2	345	354	360	40
28	28,6	245	263	270	30

Примечание: расстояние между проводами шлейфа — 10 см.

* См., например, «Радио», 1970, № 4, стр. 17.

Рис. 1. Конструкция антенны на основе варианта «еж»: 1 — мачта дюралюминиевая, длина 3,8—4 м, диаметр (наружный) 59—60 мм; 2 — шест деревянный, длина 3,9 м, сечение 7—8 см²; 3 — распорка деревянная, длина 3,8 м, сечение 5—6 см²; 4 — стойка деревянная, длина 2,6 м, сечение 4—5 см²; 5 — муфта стальная (по диаметру мачты); 6 — уголок стальной 35×35×5 мм.

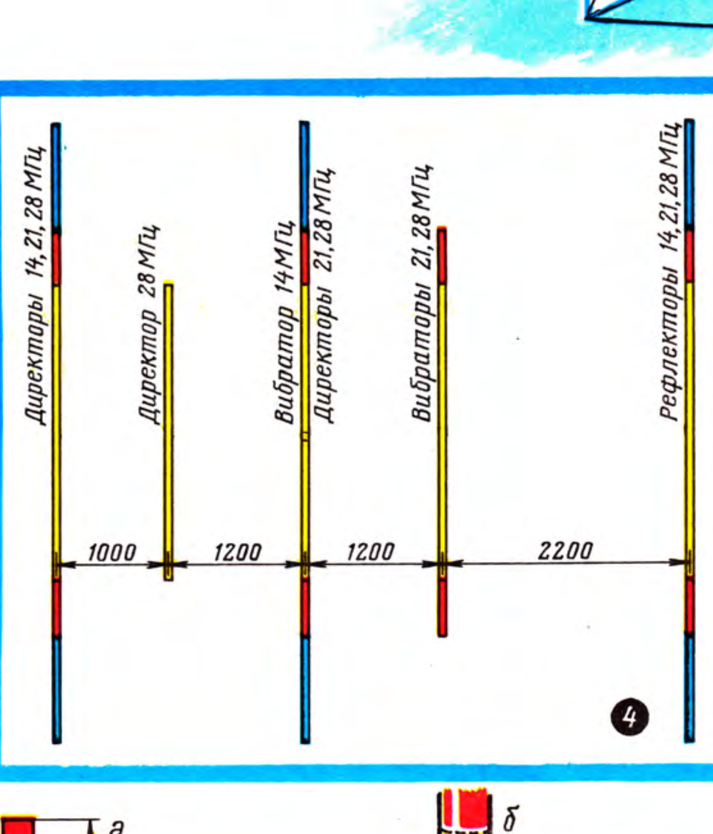
Рис. 2. Конструкция антенны на основе варианта с несущей траверсой.

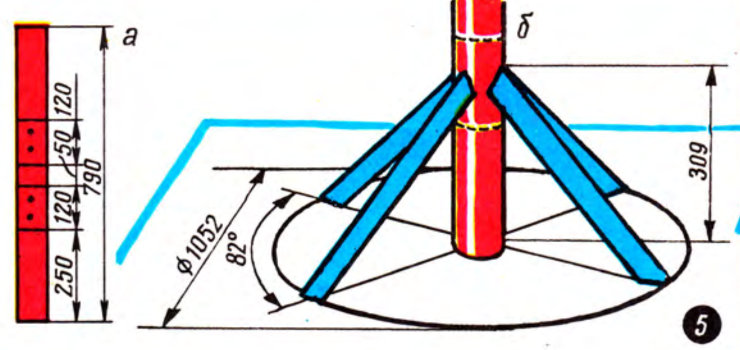
Рис. 3. Расположение рамок в пространстве.

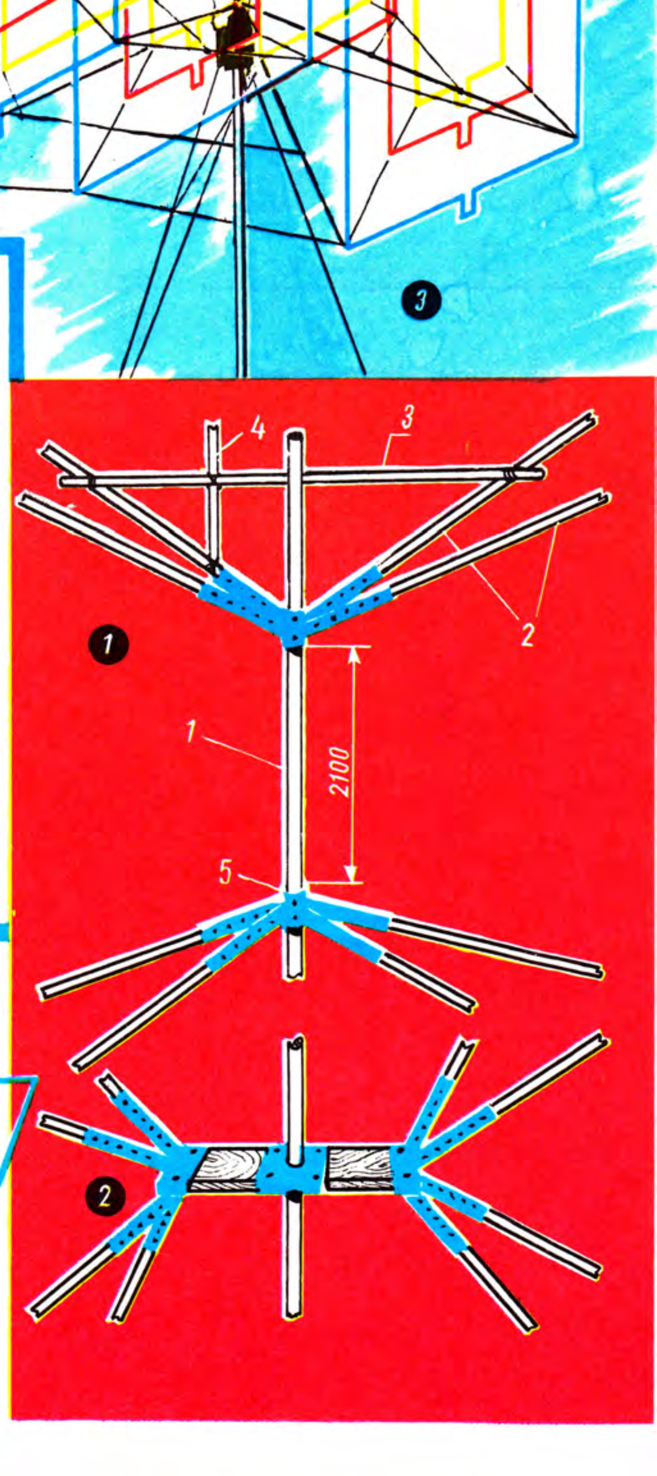
Рис. 4. Схема расположения рамок.

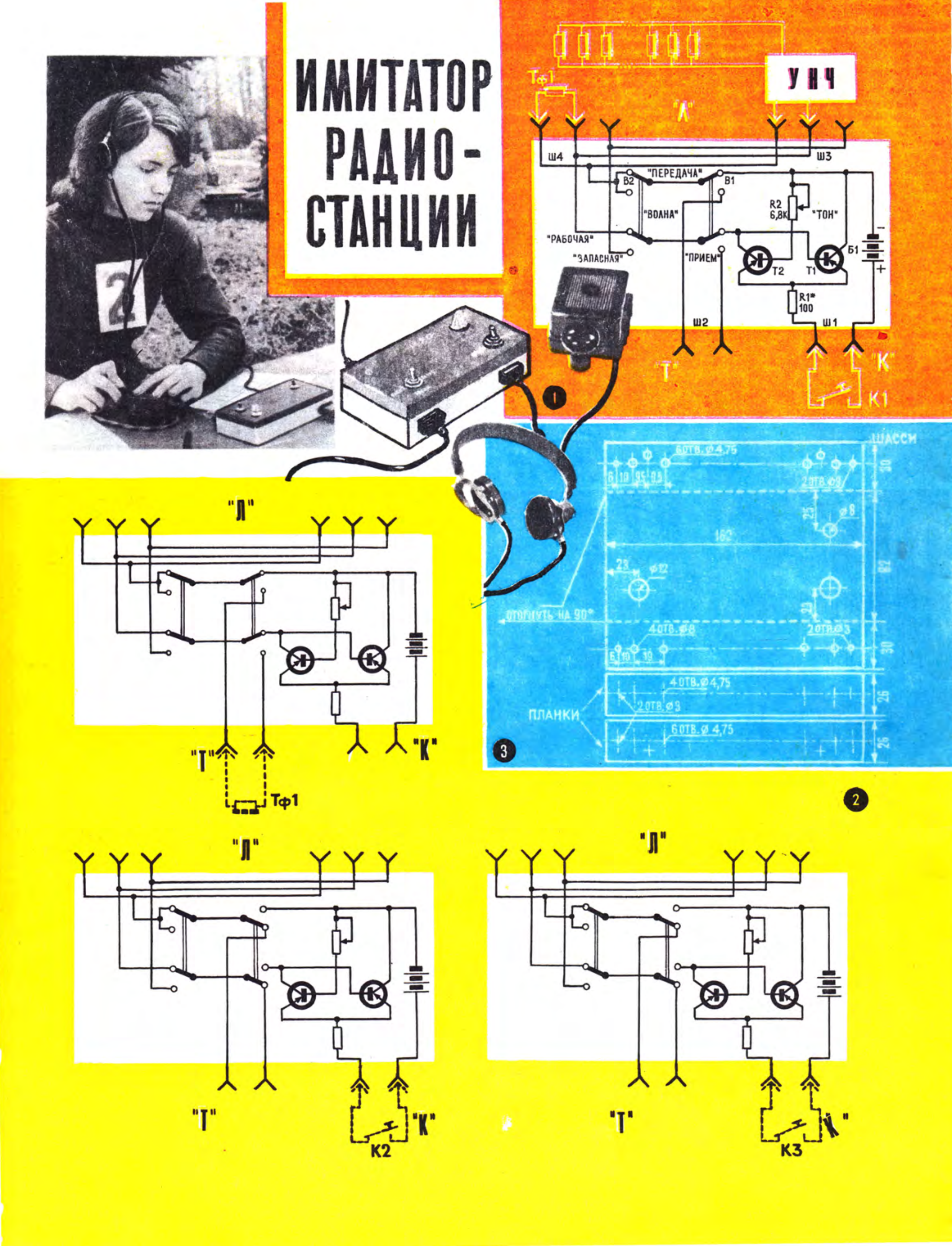
Рис. 5. Изготовление муфт с приваренными уголками: а — предварительная разметка заготовки для муфт; б — схема сборки.

АНТЕННА ТРЕХДИАПАЗОННЫЙ "КВАДРАТ"








ИМИТАТОР РАДИОСТАНЦИИ
УНЧ
Тф1
"Л"
Ш4
Ш3
"ПЕРЕДАЧА"
В2
В1
"ВОЛНА"
R2 6,8К
"ТОН"
"РАБОЧАЯ"
"ЗАПАСНАЯ"
"ПРИЕМ"
Т2
Т1
Б1
R1* 100
Ш2
Ш1
"Т"
"К"
К1
ШАССИ
6ОТВ. ⌀4,75
2ОТВ. ⌀3
⌀8
162
⌀12
ОТОГНУТЬ НА 90°
4ОТВ. ⌀8
4ОТВ. ⌀4,75
2ОТВ. ⌀3
6ОТВ. ⌀ 4,75
ПЛАНКИ
К2
К3



Спартакиада шагает по стране. В соревнования первого этапа включаются все новые и новые коллективы. Среди спортсменов других «специальностей» принимают старты и радисты.

Публикуемые в подборке материалы должны помочь организаторам наиболее сложного вида радиосоревнований — многоборья радистов.

Об организации соревнований по многоборью на первом этапе Спартакиады рассказано в статье Ю. Старостина «Как провести соревнования по многоборью» («Радио», 1974, № 4).

Обычно главную трудность у организаторов соревнования в низовых коллективах вызывает радиообмен. Чтобы облегчить проведение таких состязаний, разрешено использовать вместо радиостанций их имитаторы.

Одна из возможных конструкций имитатора радиостанции, предложенная С. Ронжиным, была описана в нашем журнале в прошлом году («Радио», 1973, № 6) и принята на «вооружение» во многих организациях ДОСААФ. Ниже публикуется описание усовершенствованного варианта имитатора, который можно использовать не только для радиообмена, но и при приеме и передаче радиограмм. Этот имитатор успешно прошел ряд испытаний. Его, в частности, использовали радиоспортсмены первичной организации ДОСААФ клуба юных моряков подмосковного города Видное.

В статье Ю. Гаврилова, публикуемой в этой же подборке, рассказывается о переносном радиоклассе, который также может быть использован для проведения соревнований. Он проще комплекта имитаторов радиостанций, так как имеет лишь один общий звуковой генератор на весь радиокласс.

Имитатор предназначен для замены радиостанции при тренировках и соревнованиях по радиоспорту. Он позволяет вести прием и передачу радиограмм, работать в «радиосети» (из трех имитаторов) или в «радионаправлении» (для этого потребуется два имитатора) без контроля на слух своей передачи. При подключении к дополнительному усилителю НЧ можно проводить групповые тренировки радиотелеграфистов или соревнования по приему радиограмм.

Принципиальная схема имитатора приведена на рис. 1 (см. 4-ю стр. вкладки). Он представляет собой мультивибратор, собранный на транзисторах *T1*, *T2* и генерирующий звуковые колебания. Имитатор помещен в пластмассовую коробку размерами 170×90×35 мм (его внешний вид показан на фото). На передней стенке коробки имеются две пары штепсельных гнезд, обозначенных буквами *«Т»* (телефоны) и *«К»* (ключ). На задней стенке расположены штепсельные гнезда, обозначенные буквой *«Л»* (линия), для соединения имитаторов между собой при работе в «сети» или «радионаправлении». На верхней стенке коробки размещены два тумблера *«Прием» — «Передача»* и *«Волна»* (*«Рабочая»*, *«Запасная»*), которые служат для перевода имитатора в соответствующий род работы, и ручка с надписью *«Тон»*, позволяющая регулировать частоту звукового генератора.

Для индивидуальной тренировки к имитатору подключают телеграфный ключ (к гнездам *«К»*) и головные телефоны (к гнездам *«Л»*), тумблер *«Прием» — «Передача»* устанавливают в положение *«Передача»*, тумблер *«Волна»* — в положение *«Рабочая»*. При нажатии на телеграфный ключ в телефонах будет слышен сигнал, частота которого регулируется ручкой *«Тон»*.

Для групповой тренировки или соревнований по приему радиограмм имитатор включает так же, как и для индивидуальной тренировки, а к гнездам *«Л»* параллельно с головными телефонами подключают вход усилителя НЧ. Если же имеется трансмиттер, его используют вместо телеграфного ключа. К выходу усилителя НЧ подключают параллельно необходимое количество телефонов.

Для работы в «радиосети» или в «радионаправлении» имитаторы соединяют между собой трехпроводной линией при помощи штепсельных вилок, а головные телефоны (ТА-56 с сопротивлением 100—130 Ом) и ключ подключают к соответствующим гнездам (рис. 2).

Тумблер *«Волна»* всех имитаторов устанавливают в одинаковое положение — *«Рабочая»* или *«Запасная»*. Один из имитаторов (на рис. 2 — верхний) работает на передачу, два других — на прием. Эти режимы устанавливают тумблерами *«Прием» — «Передача»*.

В конструкции используются любые маломощные низкочастотные транзисторы, как *p-n-p*, так и *n-p-n*. В последнем случае необходимо изменить полярность подключения батареи. Параметры транзисторов могут быть самыми различными. В зависимости от их качества может потребоваться подбор сопротивления резистора *R1* в пределах от 100 Ом до 2 кОм. Это сопротивление влияет на частоту и амплитуду колебаний генератора. Оптимальным является такое сопротивление, при котором громкость максимальна, а частота колебаний регулируется (резистором *R2*) примерно в пределах 400—800 Гц при включении одной пары телефонов и 600—1300 Гц — двух пар телефонов. Резисторы и тумблеры могут быть любого типа, батарея *Б1* — 3336Л.

Имитатор смонтирован на П-образном шасси, согнутом из листового алюминия (см. рис. 3). В средней части подвала шасси находятся обойма для батареи, монтажная плата и тумблеры. К стенкам шасси (внутри) винтами прикрепляют гетинаксовые пластины, на которых установлены штепсельные гнезда: на одной стенке — *«Т»* и *«К»*, на другой — два гнезда (соединенные параллельно) — *«Л»*.

Штепсельные гнезда изготовляют из белой жести толщиной 0,3 мм (от консервной банки). Из нее вырезают полосу шириной 13 мм, которую сворачивают в трубочку диаметром 4 мм. На эту трубочку надевают кольцо из луженой проволоки диаметром 0,5—0,6 мм и припаивают его. После этого трубочку вставляют в отверстие гетинаксовой пластины и развальцовывают.

Для подключения к имитаторам трехпроводной линии изготавливают трехштырьковые штепсельные вилки — добавлением к двухштырьковой штепсельной вилке ВД-1 третьего штырька.

В случае правильного монтажа и применения исправных деталей имитатор не требует налаживания, кроме упомянутого выше подбора резистора *R1*.

С. РОНЖИН

г. Видное
Московской обл.

ПЕРЕНОСНЫЙ РАДИОКЛАСС

Описываемый радиокласс* может быть использован для тренировки шести радистов-телеграфистов, а также для соревнования радистов-многоборцев как в помещении, так и в полевых условиях.

Комплект оборудования состоит из центрального пульта и шести одинаковых пультов радиста, соединяемых друг с другом отрезками шестижильного кабеля длиной до 6—8 м. Во

* Разработан в Центральном радиоклубе СССР имени Э. Т. Кренкеля.

время имитации симплексной работы приемо-передающих радиостанций, имеющих четыре фиксированных канала связи, комплект позволяет:

— на одном из каналов всем радистам слушать циркулярную работу руководителя на центральном пункте;

— каждому из радистов прослушивать собственную работу на ключе без выхода в «эфир»;

— работать по радионаправлению, при этом три пары радистов занимают три канала и один канал остается запасным;

— работать в радиосети с любым числом «радиостанций» (до шести радистов, седьмой руководитель);

— переходить на «запасной» канал связи при появлении помехи на «рабочем» канале.

Принципиальные схемы центрального пульта и подключенного к нему одного пульта радиста показаны на рис. 1. Другие, соединенные последовательно по два—три пульта, подключают к левому (по схеме) штепсельному разъему *Ш1* центрального или к правому (по схеме) разъему уже подключенного к нему пульта радиста.

Центральный пульт состоит из генератора НЧ на транзисторах *Т1* и *Т2* с источником питания *Б1* и выклю-

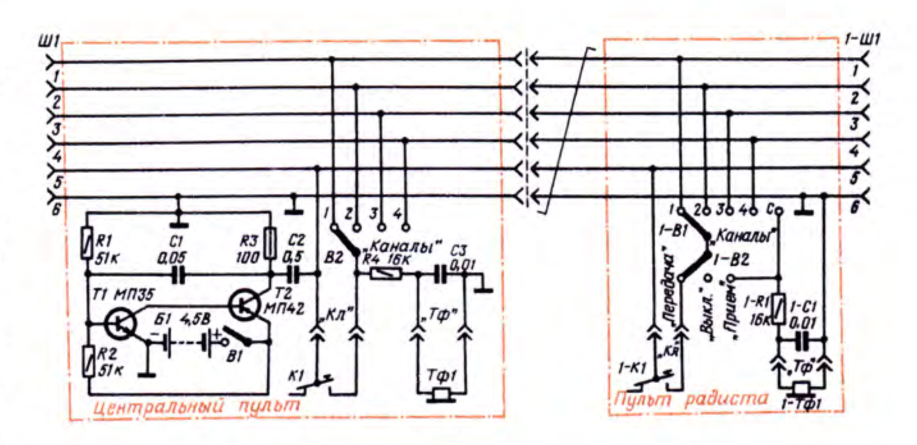


Рис. 1

чателя питания *В1*, гнезд *«Кл»* для подключения телеграфного ключа, гнезд *«Тф»* для подключения головных телефонов и переключателя каналов связи *В2*. Колебания НЧ частотой около 700 Гц снимаются с резистора *R3* генератора и через конденсатор *С2* и жилу *5* кабеля подаются к пультам радистов.

Пульт радиста состоит из гнезд *«Кл»* и *«Тф»* для подключения телеграфного ключа и головных телефонов, переключателей каналов связи (*1-В1*) и режимов работы (*1-В2 «Прием-передача»*), гнездовой части штепсельного разъема (*1-Ш1*) и отрезка шестижильного кабеля со штепсельной частью штепсельного разъема на конце. Радист не может услышать работу корреспондента, не установив переключатель *«Прием-передача»* в положение *«Прием»*, и корреспондент не услышит работы радиста, пока не переведет свой переключатель в положение *«Прием»*. При работе ключом в режиме *«Передача»* радист не слышит собственной рабо-

---

В честь XVII съезда ВЛКСМ спортсмены первичной организации ДОСААФ клуба юных моряков «Осводовец» подмосковного города Видное провели соревнования по многоборью радистов, идущие в зачет по программе Спартакиады народов СССР. Прием и передача радиограмм, радиообмен в сети в этих соревнованиях выполнялись с помощью имитаторов радиостанции конструкции С. Ронжина. Для приема радиограмм совместно с имитатором использовался простейший самодельный усилитель НЧ. Работа в сети на имитаторах проводилась в близлежащем парке. Имитаторы были разнесены друг от друга на 20—30 м и расположены так, чтобы корреспонденты не видели друг друга.

Ориентирование на местности в соответствии с положением Всесоюзных соревнований школьников проводилось на трассе длиной 3 км с тремя контрольными пунктами.

На нашиx снимках: идет прием радиограмм. На первом плане — ученик 8 класса 1-й школы города Видное, комсомолец Игорь Калиниченко.

Спортивное ориентирование — последний вид многоборья. К старту готовится десятиклассница, комсомолка Лена Гусарова.





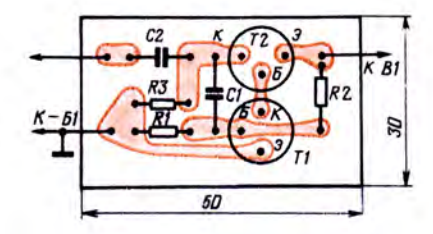


Рис. 2

ты. Для работы на себя переключатель каналов должен быть на контакте *«С»*.

Корпусами пультов радиокласса могут служить пластмассовые, фанерные или металлические коробки. Их размеры зависят от габаритов имеющихся деталей. Монтаж деталей генератора НЧ на плате, выполненной печатным методом из фольгированного гетинакса, показан на рис. 2. Генератор питают от батареи 3336Л. Ток, потребляемый им от источника, не превышает 6—8 мА. Транзистор МП35 можно заменить транзисторами МП36—МП38, МП101—МП103, а МП42 — транзисторами МП39—МП40, МП25, МП26.

Для коммутации каналов связи можно использовать любые галетные переключатели не менее чем на пять положений, для включения питания генераторов НЧ и переключения режимов работы пультов радистов — тумблеры ТВ2-1 и П2ТШ-1.

Роль разъемов могут выполнять цоколи восьмиштырьковых радиоламп, например, ламп 6Н8С, и ламповые панельки под них.

Кабель для соединения пультов должен быть гибким, например, типа ТТВК5×2. Можно также использовать жгут проводов, скрученный из полевого кабеля марок П271—П273. Жилы такого жгута скрепляют изоляционной лентой.

Последовательность соединения пультов и их число могут быть произвольными. В полевых условиях каждую пару радистов, работающих по радионаправлению, можно размещать на расстоянии до 32 м друг от друга (при длине отрезка кабеля каждого пульта 8 м) и, таким образом, полностью устранять возможность непосредственного общения радистов.

Во время тренировок руководитель, работая своим ключом, может создать помеху тому или иному каналу связи. Имитируя работу на радиостанции, можно также создавать «эфирную» помеху от радиоприемника. Для этого надо выход приемника соединить с гнездами *«Тф»* центрального пульта.

Ю. ГАВРИЛОВ

г. Москва

В Федерации радиоспорта СССР

Подведены итоги всесоюзных соревнований по радиосвязи на коротких волнах телеграфом, посвященных 70-летию со дня рождения Э. Т. Кренкеля. В соревнованиях приняли участие 847 человек (165 коллективных, 320 индивидуальных радиостанций, а также 32 радионаблюдателя). Победителями стали:

среди команд коллективных радиостанций

1. UK9HAD (Томский государственный университет), 24 291 очко;
2. UK8MAA (радиоклуб ДОСААФ, г. Фрунзе), 23 107 очков;
3. UK9ABA (спортивно-технический клуб, г. Миасс Челябинской обл). 22 824 очка.

среди операторов индивидуальных радиостанций

1. Владимир Васильев (г. Красноярск, UW0AF), 18 561 очко;
2. Владимир Семенов (г. Свердловск, UA9DN), 17 611 очков;
3. Валерий Матюшин (г. Омск, UA9NN), 17 533 очка.

среди радионаблюдателей

1. Александр Бондаренко (г. Ейск, UA6-101-520), 11 436 очков;
2. Александр Слепов (г. Оленегорск UA1-143-115), 10 958 очков;
3. Авенир Суханов (г. Тулома, UA1-143-1), 8698 очков.

Лучшие результаты по отдельным группам соревнующихся показали: среди команд коллективных радиостанций второй категории — UK9UAI (Новокузнецкий радиоклуб ДОСААФ), 19 639 очков; среди операторов индивидуальных радиостанций второй категории — Валерий Емцев (г. Алма-Ата, UL7GAN), 12 106 очков; среди операторов индивидуальных радиостанций третьей категории — Богдан Биткивский (г. Свердловск, UA9CDU), 6263 очка; среди команд коллективных радиостанций европейской части СССР — UK2PAF (Каунасский политехнический институт), 18 838 очков; среди операторов индивидуальных радиостанций европейской части СССР — Альгирдас Крегжде (г. Каунас, UP2NK), 13 667 очков; среди команд коллективных радиостанций азиатской части СССР — UK9HAD (Томский государственный университет), 24 291 очко; среди команд коллективных радиостанций нулевого района — UK0SAL (станция юных техников, г. Ангарск), 18 478 очков; среди команд коллективных радиостанций, расположенных за Полярным кругом — UK0BAD (радиометеоцентр о. Диксон), 13 039 очков; среди операторов индивидуальных радиостанций, расположенных за Полярным кругом — Николай Елисеев (г. Дудинка, UA0BL), 11 557 очков (он же установил наибольшее количество радиосвязей с радиостанциями, расположенными за Полярным кругом — 15).

Владимир Васильев (UW0AF) стал также победителем в группах операторов азиатской части СССР и нулевого района.

В ходе соревнований операторы 54 индивидуальных, 43 коллективных радиостанций, а также 21 радионаблюдатель выполнили условия дипломов ФРС и ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля.

•

Присвоены звания: «Мастер спорта СССР международного класса» — Водяхе И. А. (г. Харьков), Соколовскому Н. А. (г. Баку); «Судья всесоюзной категории» — Войкину В. Л. (г. Казань), Зозуле М. К. (г. Симферополь), Шлипперу Л. А. (Московская область), Шпаку М. А. (г. Рязань).



QTH — Западная Сибирь, Band — 80 м

На этом диапазоне здесь можно проводить QSO с любым районом СССР. Прохождение начинается примерно в 15 мск. В это время слышны сигналы радиостанций Дальнего Востока. В 18 мск появляются станции Восточной Сибири, Средней Азии, Казахстана, в 20 мск — европейской части СССР и Западной Европы. Лучшее время для работы с Западом — с 24 до 3 мск. Большинство станций европейской части СССР проходит в это время очень громко: с RS — 58/59. Заканчивается прохождение в 6—7 мск.

В течение года мною проведены на 3,5 МГц QSO со 103 областями СССР (QSL, правда, получены лишь от 68). Установлено много связей с DM, HA, HB, LA LX, LZ, ON, OZ SP.

К сожалению, коротковолновики зачастую забывают основное правило работы в эфире — больше слушать. Бывает, после CQ они спешат ответить ближайшему соседу, сигналы которого слышны громче, а в это время их тщетно вызывают DX.

Многие станции Западной Сибири работают на 80 м SSB. Из Кемеровской области активны UA9UBH, UD, UH, UP, VI, UW9UM, UU, UV9UH.

Не забывают диапазон 80 м и наблюдатели. В среднем после каждого QSO получаешь не менее трех QSL. К сожалению, эти карточки пока не приносят пользы владельцам радиостанций. Видимо, надо ускорить решение вопроса об учреждении дипломов за QSL от наблюдателей.

С. ФЕДОТЕНКОВ (UA9VR)

г. Анжеро-Судженск Кемеровской обл.

НОТ в подготовке к соревнованиям

О некоторых интересных замыслах и творческих поисках коллектива радиостанции UK2ABC первичной организации ДОСААФ Минского радиотехнического института мы уже рассказывали читателям журнала («Радио», 1971, № 11, стр. 15). В предлагаемой статье раскрывается еще один спортивный «секрет» коллектива — методика подготовки к соревнованиям.

Вероятно, приведенные в статье статистические данные нуждаются в проверке и уточнении, а используемые расчетные формулы могут кому-то показаться чересчур сложными. Но одно не вызывает сомнения — статья представляет интерес как попытка определения оптимального варианта подготовки к соревнованиям, обеспечивающего при минимальных затратах средств и времени достижение наивысшего спортивного результата.

Результаты соревнований по радиосвязи на коротких волнах во многом зависят от качества подготовки к ним. Работа эта включает в себя повышение операторского мастерства участников, модернизацию аппаратуры и антенн, выработку наиболее рациональной тактики, улучшение организации труда операторов.

Существует достаточное количество методик спортивной и тактической подготовки коротковолновиков. Что же касается выбора наиболее эффективных путей модернизации аппаратуры, организации самой работы в соревнованиях, то рекомендации на сей счет практически отсутствуют. Цель данной статьи — привлечь внимание спортсменов к этой «радиолюбительской целине».

По сути дела, выбор наиболее эффективного способа подготовки является не чем иным, как применением методов научной организации труда (НОТ). Основываясь на опыте коллектива радиостанции UK2ABC, покажем возможные пути применения НОТ в процессе подготовки к соревнованиям.

Улучшение организации рабочего места можно считать традиционным путем внедрения НОТ. Правильная организация рабочего места предусматривает, прежде всего, создание максимальных удобств операторам. Для этого радиостанцию следует разместить в хорошо вентилируемом помещении с температурой воздуха 18—20° С и влажностью 50—70%, освещение рабочего места должно быть достаточно интенсивным, но не чрезмерно ярким (лучше всего сочетать общее освещение с местным). Для отдыха операторов необходимо выделить отдельное помещение. Присутствие на радиостанции не занятых в данный момент операторов нежелательно, тем более недопустимо проведение каких-либо посторонних работ.

Управление аппаратурой должно быть удобным. Например, органы настройки и контроля должны находиться в поле зрения сидящего оператора и не далее, чем на расстоянии вытянутой руки.

Важно также правильно выбрать цвет аппаратуры. Чем больше предмет, тем светлее должна быть его окраска, прибору со строгими формами подходят мягкие малонасыщенные и светлые тона, прибору с четкими гранями — глянцевая окраска. Целесообразно применять не чистые цвета, а сложные их оттенки.

Большое значение имеет такое построение графика работы операторов, которое обеспечивало бы оптимальный режим труда и отдыха. Известно, что трудовой процесс делится на три фазы: примерно 30—50 мин затрачивается обычно на вхождение в ритм, втягивание в работу, затем — наступает устойчивая работоспособность в течение 2—3 ч и, наконец, происходит заметное падение трудоспособности. Опыт UK2ABC показывает, что лучше всего работу в эфире начинать за час до соревнований, первую смену операторов проводить через три часа работы, а последующие — через два часа. Периодический отдых операторов должен быть не менее 15 и не более 30 минут (чтобы исключить периоды втягивания в работу и падения трудоспособности).

НОТ позволяет также выявить новые возможности использования техники и наметить наиболее эффективные способы ее усовершенствования. Покажем это на следующем примере.

Известно, что радиостанция работает на прием и на передачу поочередно. Таким образом, какое-то время передатчик бездействует. Оно может составлять от 70 до 93% * общего времени работы радиостанции (в зависимости от мастерства коротковолновика и вида работы — на «общий вызов» или «поиск»). Если в команде из n операторов, оперативность которых $S=\frac{N}{T}$ (N — количество связей или очков, T — время работы), можно было бы обеспечить одновременную работу всех членов команды, общая оперативность в первом приближении была бы равна сумме оперативностей всех членов команды:

$$S_{\text{общ}}=\sum_{i=1}^{n} S_i.$$

Однако возможность передавать есть только у одного оператора (один передатчик). Следовательно, и общая оперативность будет меньше. Кроме этого, при работе на передачу создаются помехи тем, кто ведет прием. Учитывая, что оперативность каждого оператора зависит от мощности передатчика и взаимных помех, получим:

$$S_{\text{общ}}=\sum_{i=1}^{n} \alpha_i\beta_i\gamma_i S_i,$$

где α — коэффициент зависимости операторов друг от друга;
β — коэффициент взаимной помехоустойчивости;
γ — коэффициент оперативности, зависящей от мощности передатчика.

Статистические данные параметров α, β, γ приведены в табл. 1 и на рис. 1 и 2.

Для упрощения формулы общей оперативности допустим, что α, β, γ и S для всех операторов одинаковы (это справедливо в большинстве случаев для команд, регулярно выступающих в соревнованиях одним и тем же составом). Тогда

$$S_{\text{общ}}=\alpha\beta\gamma S n.$$

Величину $Э_j=\alpha\beta\gamma n$ можно условно назвать эффективностью системы по параметру j (им может быть любой из параметров, от которых зависит эффективность) при условии постоянства всех остальных параметров. Очевидно, что в понятие эффективно-

* Числовые данные и графики, приведенные в статье, получены путем статистического анализа работы радиостанции UK2ABC.

Таблица 1

n	1	2	3	4	5
α	1	0,92	0,71	0,5	0,36

сти системы входят все факторы, способствующие повышению общей оперативности работы станции, поскольку

$$S_{\text{общ}} = Э_j S.$$

Введем еще одну условную величину — C_j, которую назовем единичной стоимостью роста эффективности системы ($\Delta Э_j$) при изменении параметра j.

$$C_j = \frac{Z_j}{100\,(\Delta Э_j - 1)},$$

где Z_j — затраты в условных единицах (например, времени и материальных ресурсов), необходимые для достижения данной эффективности системы.

Очевидно, что рассчитав рост эффективности $\Delta Э_j$ и определив стоимость C_j, мы узнаем потенциальные

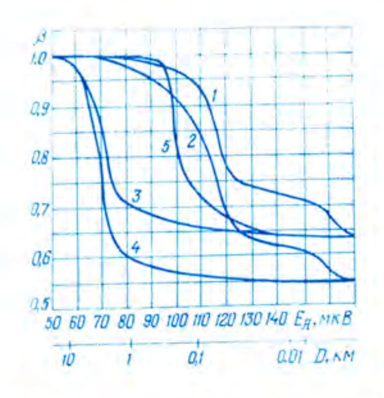


Рис. 1. Зависимость коэффициента взаимной помехоустойчивости β от напряжения в приемной антенне E_A (расстояния между передающей и приемной антеннами D), количества операторов, числа диапазонов и качества приемной аппаратуры (кривые 1—4 — при использовании приемников Р-250М):

1 — при работе двух операторов на различных диапазонах; 2 — при работе трех операторов на различных диапазонах; 3 — при работе двух операторов на одном диапазоне; 4 — при работе трех операторов на одном диапазоне; 5 — при работе двух операторов на одном диапазоне в случае применения специального радиоприемника с повышенной реальной избирательностью (динамический диапазон — 100 дБ).

Таблица 2

Статьи расходов	Человеко-часы	Рубли	Z_j
I. ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ЗАТРАТЫ:			
1. **УВЕЛИЧИТЬ** мощность до 200 Вт	40	100	4+20=24
2. **ИЗГОТОВИТЬ** новые антенны:			
а) «GP» на 14 МГц	10	10	1+2=3
б) 2-х эл. «волновой канал» на 7 МГц	150	200	15+40=55
в) тройной «квадрат» на 14, 21, 28 МГц	250	200	25+40=65
3. **ОБОРУДОВАТЬ** второе операторское место	30	[illegible]	3+1=4
4. **ОБОРУДОВАТЬ** второе и третье операторские места	60	10	6+2=8
II. ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ			
1. ПОДГОТОВКА аппаратуры	100	40	10+8=18
2. ПОДГОТОВКА операторов			
а) спортивная	150	—	15
б) тактическая	20	5	2+'=3

возможности совершенствования системы в выбранном направлении и целесообразность этого совершенствования.

Методику такого расчета лучше всего показать на конкретном примере.

Коллективная радиостанция имеет передатчик мощностью 100 Вт, три радиоприемника, антенны типа «диполь». Соревнования предстоят через два месяца. Коллектив радиостанции насчитывает пять человек, имеющих возможность отдать подготовке по 50 часов в месяц. В распоряжении коллектива 250 рублей.

Прежде всего, необходимо наметить, по каким направлениям (параметрам j) можно усовершенствовать нашу систему. Допустим, возможны такие варианты:

1. Увеличить мощность передатчика до 200 Вт;
2. Изготовить более эффективные антенны: а) «Ground Plane» на 14 МГц, б) двухэлементный «волновой канал» на 7 МГц и в) тройной «квадрат» на 14,21 и 28 МГц;
3. Оборудовать второе операторское место (с отдельным задающим генератором);
4. Оборудовать второе и третье операторские места.

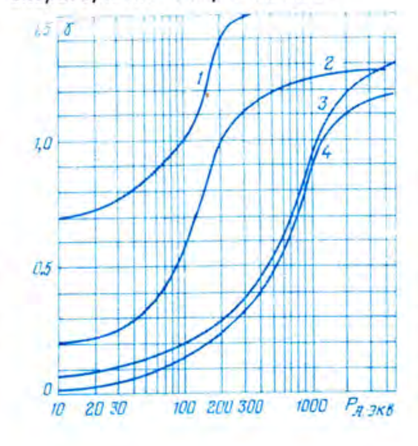


Рис. 2. Зависимость коэффициента оперативности γ от эквивалентной мощности в антенне $P_{A.экв} = P_A K_A$, где K_A — коэффициент усиления антенны, P_A — мощность передатчика: 1 — при работе опытного оператора на «поиск»; 2 — при работе «среднего» оператора на «поиск»; 3 — при работе опытного оператора на «общий вызов»; 4 — при работе «среднего» оператора на «общий вызов».

Прежде всего, составим смету предполагаемых затрат в человеко-часах и рублях на реализацию каждого из вариантов, а также обязательных затрат (например, на профилактический ремонт передатчика, приобретение справочных материалов и т. д.). Такую смету удобно выполнить в виде таблицы (см. табл. 2). В последнюю графу таблицы заносим сумму затрат в условных единицах (Z_j), которую определяем по формуле:

$$Z_j = aA_j + bB_j,$$

где A_j — затраты в человеко-часах,

B_j — затраты в рублях,

a и b — коэффициенты, с помощью которых осуществляется перевод человеко-часов и рублей в условные единицы.

Так как все имеющиеся в наличии ресурсы составляют 100%, на две статьи расходов приходится по 50%. Тогда коэффициент a будет равен частному от деления 50 на ресурс в человеко-часах ($a = \frac{50}{5 \cdot 50 \cdot 2} = 0{,}1$), коэффициент b — частному от деления 50 на ресурс в рублях ($в = \frac{50}{250} = 0{,}2$).

На следующем этапе рассчитываем рост эффективности $\Delta Э_j$ и единичную стоимость C_j для каждого из вариантов.

Вариант 1. По графикам рис. 2 определяем коэффициент γ. Допустим, для мощности 200 Вт $\gamma = 1$, для мощности 100 Вт $\gamma = 0{,}51$ (коэффициент усиления диполя принимаем равным единице). Поскольку операторское место одно, $n = 1$ и $\alpha = \beta = 1$. Начальная эффективность системы равна $Э_{нач} = 1 \cdot 1 \cdot 0{,}51 \cdot 1 = 0{,}51$, эффективность при реализации первого варианта $Э_1 = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1$. Таким образом, рост эффективности $\Delta Э_1 = \frac{1}{0{,}51} = 1{,}96$ и стоимость $C_1 = \frac{24}{100(1{,}96 - 1)} = 0{,}25$.

Вариант 2 (а). Усиление антенны «Ground Plane» примем равным 3 дБ ($K_A = 2$), тогда $P_{A.экв} = 200$ Вт. По-прежнему, $n = 1$, $\alpha = \beta = 1$. Однако в этом варианте увеличение $P_{A.экв}$ происходит только на 14 МГц. Время работы в большинстве соревнований (внутрисоюзных) на этом диапазоне составляет примерно 66% (30% — на 7, 3% — на 21 и 1% — на 28 МГц), поэтому по сравнению с первым вариантом рост эффективности окажется ниже:

$$Э_{2а} = 0{,}66 \cdot 1 + 0{,}34 \cdot 0{,}51 = 0{,}83,$$

$$\Delta Э_{2а} = \frac{0{,}83}{0{,}51} = 1{,}63.$$

Стоимость реализации варианта составит:

Письмо позвало в дорогу

ЛЕГКО ЛИ СТАТЬ РАДИОСПОРТСМЕНОМ?

Вопрос, вынесенный в заголовок статьи, совсем не праздный. Об этом свидетельствуют многие письма, приходящие в редакцию. Их авторы с горечью сообщают, что на пути в радиоспорт кое-где встречаются еще большие трудности, а подчас и непреодолимые препятствия, что отсутствие в некоторых населенных пунктах радиокружков и радиоклубов, задержка с оформлением разрешений на постройку и эксплуатацию любительских радиостанций, волокита с получением позывных толкает отдельных неустойчивых молодых людей на выход в эфир без надлежащего разрешения — на путь радиохулиганства.

Характерно в этом отношении письмо, недавно полученное нами из Оренбургской области. Его автор не назвал свою фамилию. Вот что он пишет:

«Я — радиохулиган, но стал им не по убеждению, а поневоле. Да, да, и это совсем не смешно. С детства увлекаюсь радиотехникой. Читая ваш журнал, узнал о существовании радиоспорта, о том, как получить позывной, и мне очень захотелось стать радиолюбителем - коротковолновиком. В комитете ДОСААФ мне посоветовали поступить на курсы радиооператоров, что я и сделал. Но так как желающих заниматься на них оказалось мало, нашу группу распустили и больше не набирали. А мне очень хотелось проводить настоящие связи...»

И тут у автора письма нашлись дружки, которые подсказали ему «выход из положения» — посоветовали сделать приставку к радиовещательному приемнику и выходить в эфир на средних волнах. Так начинающий радиолюбитель попал на скользкую стезю радиохулиганства.

$$C_{2а} = \frac{3}{100\,(1,63-1)} = 0,048.$$

По аналогичной методике определяем для остальных вариантов:

$\Delta Э_{2б} = 1,36$; $C_{2б} = 1,5$

$\Delta Э_{2в} = 1,95$; $C_{2в} = 0,68$

$\Delta Э_{3} = 1,2$; $C_{3} = 0,2$

$\Delta Э_{4} = 1,17$; $C_{4} = 0,47$

Анализ полученных результатов позволяет сделать следующие выводы.

1. Наибольший рост эффективности обеспечивает повышение мощности до 200 Вт и изготовление антенн «Ground Plane» и «тройной квадрат» (к тому же эти антенны обеспечат лучшие условия приема).

2. Наименее трудоемким является изготовление антенны «Ground Plane» и второго операторского места.

3. Дальнейшее увеличение количества операторских мест не дает существенного прироста оперативности, поскольку $\Delta Э_4 < \Delta Э_3$. Правда, этот вывод справедлив только при равенстве оперативностей операторов. Если же один оператор проводит основное количество QSO, а остальные ведут для него поиск корреспондентов, эффективность с увеличением числа операторов будет возрастать заметно.

4. Выполнить за оставшееся до соревнований время работы по пунктам 2(б) и 2(в) невозможно.

Целесообразно в плане подготовки к соревнованиям: оборудовать второе операторское место; установить антенну «Ground Plane» на 14 МГц; увеличить мощность передатчика до 200 Вт. При затратах 80 человеко-часов и 115 рублей это позволит получить суммарный прирост эффективности $\Delta Э_{общ} = (\Delta Э_1 - 1) + (\Delta Э_2 - 1) + (\Delta Э_3 - 1) = 2,79$.

Этот пример показывает, как, применяя методы НОТ, можно предварительно оценить любое нововведение и планировать техническое «перевооружение» радиостанции.

Наконец, еще одна возможность применения методов НОТ в КВ спорте — совершенствование справочно-диспетчерской службы (СДС). Необходимость в такой службе возникает, как правило, при работе на коллективной станции. Когда в эфире работает один оператор, то он вполне обходится небольшими индивидуальными таблицами-памятками, а опытные коротковолновики помнят практически всю необходимую информацию. Если же в эфире работают попеременно несколько операторов, каждый из них может помнить свою информацию, но ничего не знать о связях товарищей по команде. В задачи СДС входит: регистрация радиосвязей, подсчет очков и множителей, учет повторных QSO и т. д.; постоянный контроль обстановки на всех диапазонах; анализ работы каждого оператора и соответствующая коррекция графиков работы; передача каждому оператору оперативной информации (можно ли работать с данным корреспондентом, дает ли связь новый множитель и т. д.); выработка рекомендаций о моменте перехода на другой диапазон и целесообразности работы с данным районом (например, нет необходимости упорно добиваться связи с теми районами, которые хотя и дают много очков, но в данный момент времени проходят плохо, если известно, что через несколько часов прохождение будет намного лучше).

По мере усложнения методов работы возрастает количество решаемых СДС задач. Одновременно будет возрастать и сложность приборов, необходимых для ее обслуживания. По-видимому, наиболее успешное решение всех задач возможно при использовании элементов вычислительной техники или даже ЭВМ.

На промежуточных же этапах СДС может быть организована самым различным образом в зависимости от конкретных возможностей спортсменов. Надо сказать, что приведенная выше методика расчета эффективности в равной степени может быть применена и в случае решения вопроса о различных вариантах организации СДС.

Ю. КОРЯКИН (UC2AAR),
начальник радиостанции UK2ABC

г. Минск

Вот, оказывается, куда может завести человека увлечение радио, если не дать ему правильного направления. Об этом подумалось, когда в редакцию пришло другое, не менее тревожное письмо. Его прислал из поселка Зимовники Ростовской области Геннадий Горовой. Он более двух лет безуспешно обивал пороги Ростовского областного радиоклуба, чтобы оформить хотя бы позывной наблюдателя.

«Писал я и в Шахтинский, и в Новочеркасский радиоклубы,— сообщает Геннадий Горовой,— но ни на одно письмо ответа не получил... Видимо нет дела мастерам, радиоклубным асам эфира до начинающего радиолюбителя».

Геннадию Горовому 24 года. Радиотехникой он увлекся еще в школе, где пять лет занимался в радиокружке. Потом его призвали в армию, где он с отличием окончил учебное подразделение, и, получив военную специальность радиотелеграфиста, был назначен начальником радиостанции.

«В армии,— рассказывает Геннадий Горовой,— я был радиотелеграфистом и впервые познакомился с любительским эфиром. Мне повезло — наш командир взвода был страстным радиолюбителем. И его помощник тоже. Я часами, в свободное от службы время, просиживал у них дома, наблюдая и слушая, как они работают в эфире. По-моему это самое высокое наслаждение для человека, занимающегося любительской радиосвязью. И вот тогда я решил: приеду домой, построю любительскую радиостанцию и обязательно встречусь со своими учителями в эфире».

Но осуществить эту мечту оказалось делом нелегким.

«Я радуюсь,— пишет Геннадий Горовой,— когда читаю на страницах «Радио» (а у меня подшивка журнала ведется с 1959 года), что в городах и селах нашей страны открываются все новые и новые радиостанции коллективного и индивидуального пользования. По-хорошему завидую счастливчикам и не теряю надежды когда-нибудь пополнить их ряды. Ведь у нас в поселке, кроме меня, есть еще ребята, которые увлекаются радиотехникой и мечтают заняться радиоспортом. У нас много молодежи. И обидно становится, когда ее устремления идут не по нужному направлению. Отсюда и радиохулиганство и прочее».

Письмо Геннадия Горового не могло не взволновать. Радиолюбители из отдаленного поселка большого сельского района Ростовской области предоставлены самим себе. Письмо звало в Зимовники, чтобы на месте попытаться помочь радиолюбителям.

Сначала звоню в Ростовский областной радиоклуб ДОСААФ и спрашиваю начальника радиоклуба, есть ли в Зимовниках база для развития радиоспорта, ну, хотя бы коллективная радиостанция.

— Нет,— отвечает Владимир Александрович Новиков.— Планируем открыть, но пока не можем найти человека, который бы возглавил станцию.

— Там,— говорю,— работает опытный радист, комсомолец Геннадий Горовой. Может быть его кандидатура будет подходящей?

Рассказываю о письме, полученном в редакции, о злоключениях Геннадия Горового, но Владимир Александрович ничего не знает об этом и обещает выяснить.

Как потом оказалось, в Ростовском областном радиоклубе документов Горового на оформление позывного не нашли: то ли они были переданы кому-то не по назначенню, то ли утеряны.

В Зимовники мы приехали с главным инженером областного радиоклуба Дмитрием Ивановичем Захаровым. Первый свой визит нанесли Марии Яковлевне Гребенниковой, временно исполнявшей обязанности председателя районного комитета ДОСААФ. Потом беседовали с секретарем райкома комсомола Василием Федоровичем Касьяновым. А через час вместе с этими товарищами сидели в кабинете секретаря Зимовниковского районного комитета КПСС Петра Федоровича Павлова.

Говорили о том, что никакой работы с радиолюбителями в районе не ведется, что для начала необходимо открыть коллективную радиостанцию, вокруг которой можно было бы собрать радиолюбительский актив, способный увлечь молодежь радиоспортом. Стали думать, где же найти для этой цели помещение. Остановились на районном Доме пионеров и школьников.

— Вы не будете возражать,— спросили у директора Дома пионеров и школьников Е. Р. Киряковой,— если у вас будет установлена коллективная радиостанция, на которой смогут работать и ваши воспитанники?

— Что вы, конечно нет! — воскликнула Елена Родионовна.— Мы будем очень рады. Ведь у нас радиолюбительская работа хромает на обе ноги. Уже давно создан радиокружок, в него записалось 27 мальчишек, которые ждут не дождутся, когда начнутся занятия, а мы никак не можем найти им руководителя. Может вы мне поможете?

Главный инженер областного радиоклуба и секретарь районного комитета комсомола пообещали Елене Родионовне помочь, и мы поехали в Зимовниковский аэропорт, где в тот день дежурил Геннадий Горовой.

Как мы и думали, Геннадий с радостью воспринял предложение об организации коллективной радиостанции и проведении занятий с юными кружковцами.

— Это замечательно, — говорил он.— Я привлеку к этой работе еще человек пять знакомых радистов. Например, Виктора Котова, Валерия Любимова, Михаила Болдырева. Они, как и я, прошли хорошую армейскую школу и давно мечтают по-настоящему заняться радиоспортом. Сейчас заканчивает службу в армии еще один наш радиолюбитель — Александр Бабят. По возвращении домой он тоже придет к нам на радиостанцию. А из кружковцев мы будем готовить себе смену.

Увлекшись открывающимися перспективами, Геннадий стал рассказывать, какую они построят радиостанцию, как организуют обучение ребят.

— Мы вам кое-какую технику подбросим, дадим блок питания,— пообещал главный инженер радиоклуба.

— Спасибо, Дмитрий Иванович,— поблагодарил Горовой. И, помня свои злоключения с оформлением наблюдательского позывного, не удержался и спросил:

— А долго мы будем ждать разрешения на постройку коллективной радиостанции?

Захаров понял намек и ответил:

— Думаю, что на этот раз не долго. Приеду в Ростов — постараюсь ускорить дело.

Возвращались мы с хорошим настроением. Как-никак, за несколько часов удалось и помещение для радиостанции найти, и руководителя для радиокружка подыскать, и согласовать план организации коллективной радиостанции.

Откровенно говоря сделать это было не трудно, так как в Зимовниках оказались все условия для организации радиолюбительского коллектива. Больше того, вряд ли понадобился бы приезд корреспондента из Москвы, если бы местные товарищи вспомнили известное постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 7 мая 1966 года, в соответствии с которым в нашей стране осуществляются меры, направленные на дальнейшее улучшение работы ДОСААФ, развитие военно-технических видов спорта.

Но, дело, как говорится, сделано. Хочется, чтобы пример Зимовников лишний раз напомнил всем, что для создания радиолюбительского коллектива зачастую надо лишь проявить инициативу, поддержать тех, кто увлеченно стремится к радиотехническим знаниям, желает заниматься радиоспортом.

Н. ЕФИМОВ

Ростов-на-Дону — Зимовники — Москва

КАЛИБРАТОР—ГЕНЕРАТОР МЕТОК

Инж. В. СКРЫПНИК (UY5DJ)

Обычно для градуировки шкалы любители используют связной приемник с прецизионной шкалой и какой-либо генератор. При отсутствии такого приемника приходится довольствоваться калибратором, который позволяет определить лишь границы диапазонов. В настоящей статье описан кварцевый калибратор-генератор меток, с помощью которого можно градуировать шкалу через 100, 10 и 2 кГц на всех диапазонах. Принцип действия прибора состоит в использовании гармонических составляющих импульсного сигнала со стабильной частотой повторения.

Принципиальная схема генератора меток представлена на рис. 1. Высокостабильные колебания вырабатывает генератор на транзисторах *Т1* и *Т2*, работающий на частоте последовательного резонанса кварца *Пэ1*, равной 100 кГц. Из этих колебаний формируются прямоугольные импульсы. В качестве формирователя используется триггер Шмитта, собранный на транзисторах *Т3* и *Т4*. Затем прямоугольные импульсы поступают на делители частоты, представляющие собой мультивибраторы, работающие в режиме внешней синхронизации. Первый мультивибратор собран на транзисторах *Т5* и *Т6* и обеспечивает деление импульсов на 10. Коэффициент деления второго мультивибратора (на транзисторах *Т7* и *Т8*) равен 5. На транзисторе *Т9* собран импульсный усилитель. В исходном состоянии транзистор *Т9* закрыт, а с приходом отрицательного импульса открывается до насыщения. Поэтому выходные сигналы представляют собой положительные импульсы с амплитудой, почти равной напряжению источника питания. Длительность импульсов определяется постоянными времени дифференцирующих цепочек *C5R13*, *C10R21*, *C13R29* и составляет несколько микросекунд.

Генератор собран на печатной плате (рис. 2) размерами 162×40 мм из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 мм. В конструкции использованы резисторы МЛТ-0,125 и УЛМ. Конденсатор *С2* — КТК (голубой), электролитические конденсаторы *С6* и *С9* — К50-6, остальные — КМ и КЛС. Транзисторы *Т1—Т4* — германиевые микромодульные типа ТМ-5Г. Однако вместо них могут использоваться любые маломощные низкочастотные транзисторы, например МП40—МП42Б. Вместо транзисторов КТ315Е можно использовать КТ312, КТ306 с любым буквенным индексом и др. Транзистор *Т9* типа ГТ308В можно заменить на П416, П403. В качестве диодов *Д1—Д5*, кроме Д220, могут быть также использованы Д101 — Д106, Д219, Д311.

Питание генератора осуществляется от стабилизированного источника напряжением 10В или от гальванических батарей.

Для налаживания можно использовать приемник с достаточно растянутой шкалой и осциллограф, которые есть в каждом радиоклубе. В крайнем случае, можно использовать радиовещательный приемник.

Перед налаживанием следует отключить диоды *Д2* и *Д4*, а постоянные резисторы *R17* и *R25* заменить переменными с максимальным сопротивлением 15—68 кОм. Проверив правильность монтажа, включают питание.

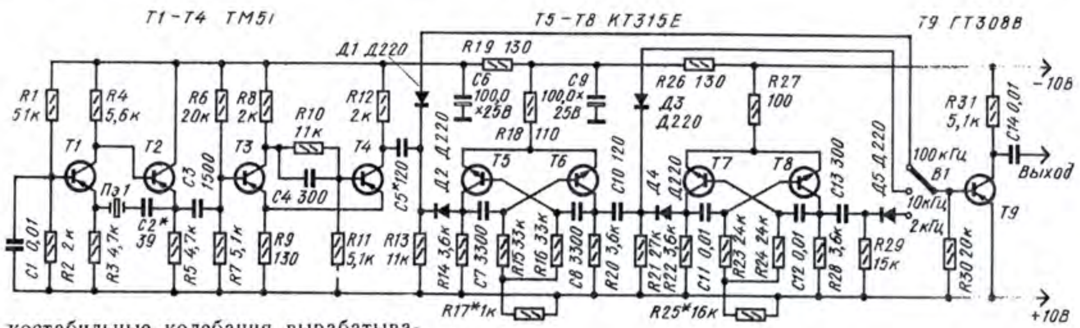


Рис. 1. Принципиальная схема калибрато а.

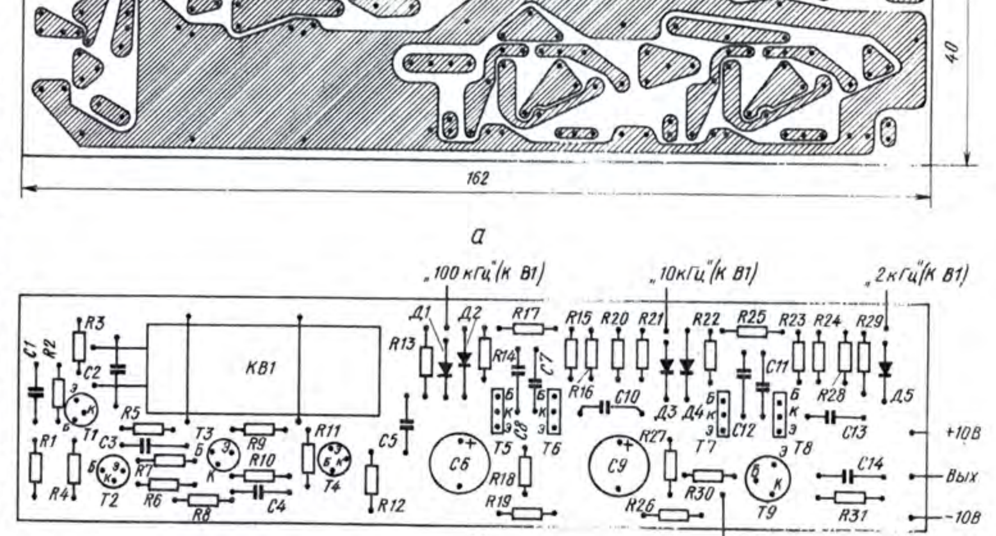


Рис. 2. Плата калибратора: а — чертеж печатной платы, б — размещение деталей.

Кварцевый генератор и триггер Шмитта обычно начинают работать сразу. Осциллографом контролируют форму импульсов на выходе формирователя. Затем, установив переключатель *B1* в положение *«100 кГц»*, подключают к выходу усилителя приемник. Корректируют частоту кварцевого генератора, подбирая емкость конденсатора *C2*. Методика корректировки частоты достаточно подробно описана в статьях «Калибратор для связного приемника» («Радио», 1968, № 10) и «Эталонные частоты» («Радио», 1971, № 11).

Налаживая первый мультивибратор, подключают к коллектору транзистора *T6* осциллограф и убеждаются в наличии автоколебаний. Если они отсутствуют, изменяют сопротивление резистора *R18*. Частота автоколебаний должна быть ниже 10 кГц и плавно изменяться при вращении движка потенциометра, включенного вместо резистора *R17*. После этого включают диод *Д2*. Теперь частота мультивибратора должна изменяться не плавно, а скачкообразно, что будет свидетельствовать о наличии синхронизации мультивибратора. Необходимо установить частоту мультивибратора, равной 10 кГц. Если это не удается, следует несколько изменить емкость конденсатора *C5*. Для контроля частоты мультивибратора используют приемник. Необходимо, чтобы между соседними стокилогерцовыми метками было девять десятикилогерцовых.

После установки частоты проверяют температурную стабильность коэффициента деления, нагревая плату до 50—60° С. Аналогично налаживают второй мультивибратор, коэффициент деления которого должен быть равен 5. Прослушивая двухкилогерцовые метки на высоких частотах, следует иметь в виду, что уровень их может быть очень малым. Это и понятно, так как, например, на частоте 20 МГц эти метки соответствуют десятитысячной составляющей.

г. Харьков

Транзисторный конвертер на 144 МГц

Л. РУДЬ (RB5LCE)

Требования, предъявляемые в настоящее время к приемной спортивной УКВ аппаратуре, достаточно противоречивы. Для достижения максимальной чувствительности необходимо обеспечить возможно меньший коэффициент шума. В то же время приемник должен иметь широкий динамический диапазон и малый коэффициент перекрестных искажений, чтобы можно было работать в условиях мешающих сигналов от близко расположенных мощных радиостанций. Поэтому, с одной стороны, нельзя стремиться получить большое усиление по ВЧ, с другой — усиление должно быть таким, чтобы доля шумов, вносимая смесителем в общий коэффициент шума, была незначительной. Регулировку усиления за счет изменения тока эмиттера усилителя ВЧ и смесителя вводить нельзя, ибо наименьшему коэффициенту перекрестных искажений соответствует строго определенный ток эмиттера.

Видимо, для улучшения характеристик усилителя ВЧ целесообразно применить на входе аттенюатор. Что же касается шумов, вносимых гетеродином, то для их снижения смеситель желательно выполнять по балансной схеме. Удовлетворительные результаты можно также получить и с транзисторным смесителем, выбрав относительно высокое значение ПЧ и хорошо отфильтровав от гармонических составляющих напряжение гетеродина. При использовании гетеродина с кварцевой стабилизацией целесообразно возбуждать кварцы на возможно более высоких механических гармониках, а не выделять требуемую гармонику из спектра частот.

С учетом этих требований был выполнен транзисторный конвертер, обладающий удовлетворительными электрическими параметрами. Он предназначен для приема сигналов радиостанций диапазона 144 МГц. Его промежуточная частота составляет 28—30 МГц. Конвертер прост и доступен для повторения радиолюбителю средней квалификации.

Питается конвертер от стабилизированного источника. Потребляемый ток — около 15 мА. Коэффициент шума конвертера не превышает 3—3,5. $кT_0$.

Схема конвертера показана на рис. 1. Наименьший коэффициент шума достигается при согласовании сопротивлений источника сигнала и входа конвертера. Поэтому вход выполнен по так называемой «схеме с емкостным отводом». Применение высокочастотного малошумящего транзистора *T1* типа ГТ329 позволило выполнить усилитель ВЧ по каскодной схеме, обеспечивающей высокий устойчивый коэффициент усиления без применения нейтрализации. Возможно также использование транзисторов ГТ311 (или ГТ313). В этом случае первый каскад целесообразно выполнять по схеме резонансного усилителя ВЧ с общим эмиттером, применив нейтрализацию.

Выходная емкость транзистора *T2*, емкость подстроечного конденсатора *C6*, индуктивность катушки *L2*, входная емкость транзистора *T3* и емкость конденсатора *C7* образуют межкаскадный согласующий П-фильтр. Тем самым реализуется токовый принцип построения резонансного усилителя ВЧ.

На транзисторе *T3* собран смеситель конвертера. Усиленное напряжение сигнала подается в цепь его базы,

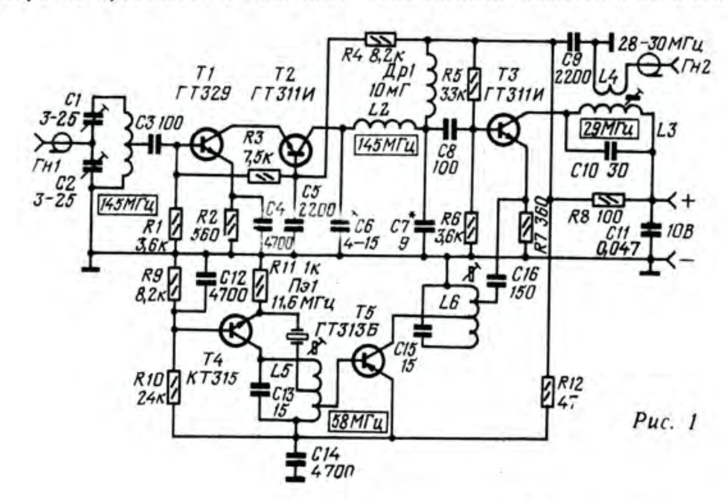


Рис. 1

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Намотка
L1	3	Посеребренный, 0,6	Бескаркасная, диаметр 8, длина 4 мм
L2	4,5	Посеребренный, 0,6	то же, длина 5 мм
L3	14	ПЭВ-1 0,35	Виток к витку на каркасе из фторопласта, диаметр 6,5 мм
L4	4	ПЭЛШО 0,27	Поверх *L3*
L5	7, отвод от 1 и 3	Посеребренный, 0,5	С шагом 0,75 на каркасе из фторопласта, диаметр 6,5 мм
L6	Отвод от 1 и 2,5	Посеребренный, 0,5	то же

а к цепи эмиттера подводится напряжение гетеродина. В коллекторную цепь включен широкополосный контур *L3C10*, настроенный на частоту 29 МГц. Напряжение сигнала ПЧ снимается с катушки связи *L4*.

Гетеродин конвертера — двухкаскадный. На транзисторе *T4* собран задающий генератор по «трехточечной» схеме с кварцем в цепи положительной обратной связи. Кварц *Пэ1* возбуждается на пятой механической гармонике. Контур *L5C13* в коллекторной цепи транзистора *14* настроен на частоту 58 МГц. Можно применить также кварц с частотой 8286 кГц, возбудив его на седьмой механической гармонике, или 6444 кГц — на девятой. При этом, правда, необходимо применение индуктивной компенсации статической емкости кварца. Параллельно кварцу подключают катушку, которая совместно с емкостью кварцедержателя и статической емкостью кварца образует контур, настроенный на частоту 58 МГц. Такое включение позволяет легко возбуждать резонаторы на высших механических гармониках.

На транзисторе *T5* собран удвоитель частоты.

Конвертер смонтирован на шасси размерами 85×45×20 мм, изготовленном из листовой посеребренной латуни толщиной 0,5 мм (рис. 2). Шасси разделено Z-образной перегородкой, отделяющей входную цепь усилителя ВЧ от выходной цепи и от гетеродина. Монтаж выполнен навесным способом с соблюдением особенностей монтажа УКВ аппаратуры. Особое внимание необходимо уделить минимальной длине выводов транзисторов и блокировочных конденсаторов.

Подстроечный сердечник катушки *L3* — ферритовый, катушек *L5*, *L6* — латунный. Для подстройки катушек вместо сердечников можно применить подстроечные конденсаторы. Данные катушек сведены в таблицу.

При настройке конвертера токи коллекторов устанавливают для транзисторов *T1*, *T2* равными 3,5, для *T3* — 3—3,5 для *T4* 2,5—3 мА. Ток коллектора транзистора *T5* зависит от напряжения возбуждения. Его устанавливают подбором отвода от катушки *L5*, к которому подключена база транзистора *T5*.

г. Изюм
Харьковской обл.

Юбилею посвящается

ВСЕСОЮЗНЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ КОРОТКОВОЛНОВИКОВ

В августе 1974 года исполняется 50 лет журналу «Радио». Этой дате, а также 50-летию организованного радиолюбительского движения посвящаются проводимые ЦК ДОСААФ СССР, Федерацией радиоспорта, Центральным радиоклубом имени Э. Т. Кренкеля, журналом «Радио» и газетой «Советский Патриот» Всесоюзные соревнования коротковолновиков.

Соревнования призваны популяризировать радиолюбительство и радиоспорт, пропагандировать в мировом любительском эфире достижения советских коротковолновиков, содействовать повышению мастерства радиоспортсменов и активизации их работы. Они состоятся 4 августа 1974 года с 00 до 24 мск на диапазонах 3,5; 7; 14; 21 и 28 МГц. Радиоспортсмены, участвующие в соревнованиях, разделяются на три группы:

«А» — работающие специальными позывными,

«Б» — ведущие связи с радиостанциями группы «А»,

«В» — наблюдатели.

В группу «А» включено по пять радиостанций (три коллективных и две индивидуальных) от каждого радиолюбительского района СССР, работающих из столиц союзных и автономных республик, городов-героев, мест, в которых зарождалось радиолюбительство в СССР. Общее число специальных радиостанций — 50. Оно символизирует полувековой юбилей журнала «Радио» и организованного радиолюбительского движения в стране.

Первым любительским позывным, прозвучавшим в эфире из страны Советов, был R1FL горьковчанина Ф. А. Лбова. Отдавая дань первопроходцам эфира, специальные радиостанции соревнований выйдут в эфир позывными с префиксами R1, R2 и т. д. (в соответствии с номером радиолюбительского района).

Главная радиостанция юбилейных соревнований — радиостанция журнала «Радио» — будет работать специальным позывным R50R.

Во время связей участники обмениваются сообщениями: радиостанции группы «А» передают RS(T) и QTH, группы «Б» — RS(T). Наблюдатели фиксируют позывные и сообщения обоих корреспондентов, то есть проводят двусторонние наблюдения. Повторные связи разрешаются на разных диапазонах либо разными видами излучения: CW (RTTY приравнивается к CW) или FONE (AM, SSB).

Победители соревнований определяются раздельно: в группе «А» — среди коллективных и индивидуальных станций; в группе «Б» — среди советских коллективных и индивидуальных станций, а также среди иностранных станций, расположенных на разных континентах; в группе «В» — среди советских участников и иностранных наблюдателей, расположенных на разных континентах.

Результат участников группы «А» определяется произведением числа проведенных связей на число стран по списку диплома Р-150-С; остальных групп — числом проведенных связей (наблюдений).

Победители награждаются призами, памятными сувенирами, дипломами.

Радиолюбители СССР, установившие не менее 100 связей (наблюдений) со специальными радиостанциями всех десяти районов, будут награждены специальным дипломом журнала «Радио». Этот диплом смогут получить и иностранные участники, проведшие 50 связей (наблюдений) с радиостанциями группы «А» всех десяти районов.

Отчеты об участии в соревнованиях должны быть направлены не позднее 15 августа 1974 года в Центральный радиоклуб СССР имени Э. Т. Кренкеля по адресу: 123362, Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88.

Радиолюбитель ставит эксперимент

«Автор, используя обширный материал, накопленный за время радиолюбительской практики, описывает аномальный канал распространения радиоволн КВ диапазона. Данные наблюдений позволяют согласиться с тем, что такой канал существует».

«Проводимые В. А. Каневским наблюдения представляют определенный интерес (и не только для радиолюбителей)».

«Привлечение радиолюбителей к исследованию закономерностей аномального распространения на КВ считаю целесообразным».

Все это — строки из заключений специалистов в области распространения радиоволн — руководителя лаборатории исследования сверхдальних радиотрасс ИЗМИРАН С. Ф. Голяна и ученого секретаря сектора ионосферы АН Казахской ССР И. Д. Козина. Такова их оценка исследований алмаатинского радиолюбителя В. А. Каневского, позывной которого — UL7GW — известен, наверное, каждому коротковолновику: в диапазоне 3,5 МГц его можно услышать чуть ли не ежедневно.

В заключениях ученых есть и критика. В частности, считают они, оценка распространения по количеству проведенных связей не совсем точна. К тому же на эту оценку влияют побочные факторы — число активно работающих станций в той или иной стране, время их выхода в эфир, выбор операторами любительских диапазонов. С этим, конечно, трудно не согласиться. Но, с другой стороны, вряд ли можно рассчитывать, что один коротковолновик в состоянии провести исследования и собрать статистические данные, позволяющие сделать научно достоверные выводы. Скорее всего, это под силу большому коллективу.

Публикуя статью В. А. Каневского, редакция надеется, что она заинтересует многих радиолюбителей.

СВЕРХДАЛЬНИЕ РАДИОСВЯЗИ

В. КАНЕВСКИЙ (UL7GW)

Коротковолновики накопили большой опыт проведения дальних радиосвязей. И тем не менее механизм дальнего распространения радиоволн, особенно низкочастотного края КВ диапазона, до конца не изучен. Пока, например, практически не поддается прогнозированию прохождение на любительских диапазонах 3,5 и 7 МГц.

Проводя дальние и сверхдальние (на расстояние более 10 тыс. км) радиосвязи, автор обратил внимание на определенную закономерность — они проходили в строго определенное время для каждого из направлений, причем время это не зависело от диапазона (от 21 до 3,5 МГц), времени года и степени активности Солнца!

По-видимому, при таком аномальном прохождении радиоволны в диапазоне 3,5 или 7 МГц не имели промежуточных отражений от Земли (связь «рикошетом»), иначе большое поглощение энергии сделало бы такую связь невозможной (при мощностях, применяемых любителями). Это предположение подтверждает и то, что напряженность поля сверхдальних станций на 3,5 МГц (например, США — по длинному пути) зачастую превосходила напряженность поля станций восьмого и девятого радиолюбительских районов СССР.

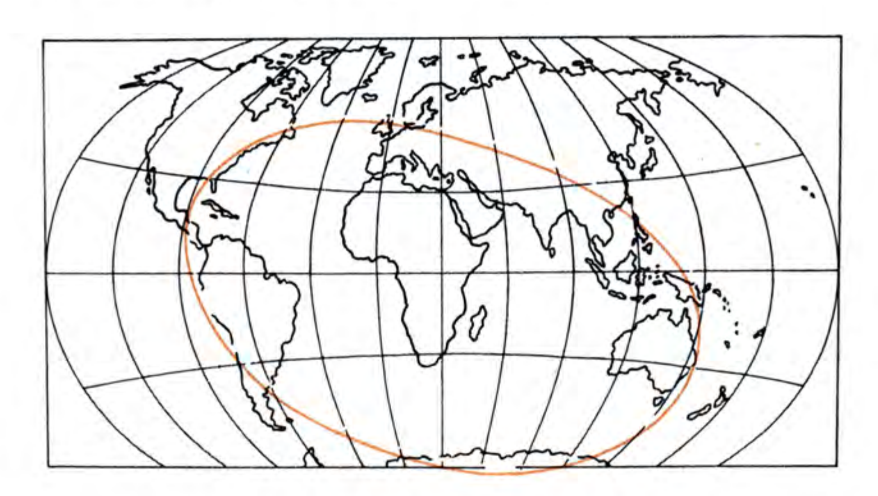
Автор задался целью исследовать аномальный канал распространения, для чего стал собирать и обрабатывать данные о проведенных сверхдальних связях. Распространение наблюдалось в различных направлениях (восток — запад, юго-восток — северо-запад, север — юг, северо-восток — юго-запад). Оказалось, что для каждого из направлений существуют один или несколько периодов аномального прохождения. Зона, где находятся станции, с которыми возможна связь во время таких периодов, представляет собой полосу с весьма стабильной по положению осью. Со станциями, расположенными вблизи оси, вероятность связи, так же как и ее длительность, резко возрастает.

Отмечалось совпадение возникновения аномального канала с нарушением связи на других направлениях, а также возможность связи со станциями, расположенными вблизи оси в мертвой зоне (города Ош, Талды-Курган, Джамбул и т. д.).

Ширина полосы аномального прохождения изменяется, сужаясь, как правило, на концах и расширяясь в неосвещенной Солнцем части трассы. На низких частотах (3,5 и 7 МГц) ширина полосы меньше, чем на высокочастотных участках.

С понижением активности Солнца ширина полосы уменьшается по всей трассе и в некоторых случаях может быть равной всего нескольким километрам.

В результате выявления всех этих закономерностей оказалось возможным провести на 3,5 МГц с отдельными станциями большое число связей: с PY1BTX — 15 с W3MFW — 30,


Рис. 1

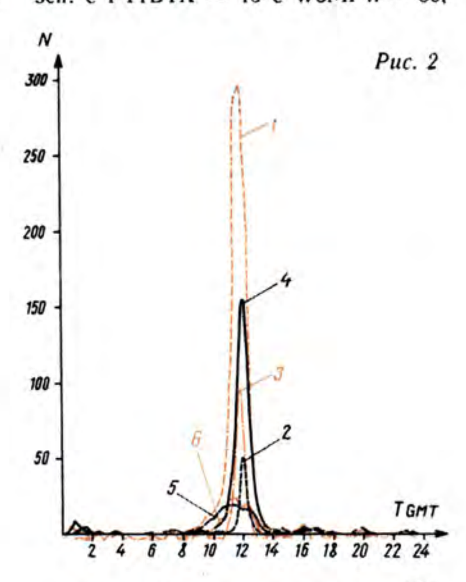


Рис. 2

W3BY — 28, с K4GSU — 10 и т. д. Длительность связи со станциями, расположенными вблизи оси, достигала 30 мин — 1 ч в то время, как для станций, удаленных от нее, она при наиболее благоприятных условиях не превышала 5—7 мин.

Для иллюстрации аномального прохождения автором выбрана ось, проходящая с северо-запада на юго-восток через Новую Гвинею, Австралию, Новую Зеландию, Антарктику, Уругвай, Аргентину, Перу и восточное побережье США (рис. 1) в период с 10 до 13 GMT. Сделано это потому, что ось пересекает ряд стран с высокой плотностью любительских радиостанций, а время существования аномального прохождения совпадает с временем максимальной активности этих станций. Однако, по-видимому, существуют и другие периоды аномального прохождения в том же направлении (15—16 и 20—21 GMT). Они пока подробно не исследованы; в эти промежутки были проведены лишь отдельные связи с удаленными на расстояния более 10 тыс. км станциями, из которых можно отметить связь с Антарктидой в 20.45 GMT.

Ввиду того, что в любительских условиях определение напряженности поля при сверхдальних связях, особенно на 3,5 и 7 МГц, не представляется возможным (в основном из-за малого времени приема и высокого уровня помех), критерием для оценки прохождения принято число связей в разное время суток.

На рис. 2 показано распределение числа связей для расстояний более 10 тыс. км, проведенных с октября 1965 по июнь 1973 г. Кривая *1* построена по связям на всех диапазонах, *2, 3, 4* и *5* — на 21, 14,7 и 3,5 МГц соответственно.

Кроме приведенных, были составлены графики по отдельным годам и разным месяцам. По характеру они полностью совпали с графиками рис. 2. Поскольку время аномального прохождения в юго-восточном направлении попадало в ряде районов земного шара на часы отдыха и досуга, для проверки был построен график по связям, проведенным во время соревнований, когда станции работают непрерывно круглые сутки (кривая *6*). Совпадение характера кривых подтверждается и в этом случае.

Характерным для сверхдальних связей при аномальном прохождении является распространение только в одном направлении (для разработанного случая юго-восточном). Связи со станциями западного полушария (преимущественно США) проходили почти исключительно по длинному пути. Число связей по короткому пути незначительно, особенно на низкочастотных диапазонах. Отмечен случай связи с K2LWR в 11.43 GMT на 7 МГц по длинному пути, а в 12.07 того же дня — на 3,5 МГц по короткому пути. При особо благоприятных условиях несколько раз удавалось провести на 14 и 7 МГц связь по двум путям при повороте направленной антенны корреспондента поочередно на юго-запад (азимут 220°) и на северо-восток (азимут 40°). Это же явление отмечено и И. Д. Козиным при меридиональных связях станции «Восток».

В заключение приведу рекомендацию для тех радиолюбителей, которые, возможно, захотят проверить выводы автора: чтобы определить возможные периоды аномального прохождения, надо построить график зависимости числа связей на всех диапазонах от времени суток (для выбранного направления). В диапазонах 7 и 3,5 МГц вероятность связей будет тем выше, чем ближе время максимума (максимумов) на этом графике к времени захода или восхода Солнца.

г. Алма-Ата

ЭВМ-судья

На страницах журнала «Радио» не раз поднимался вопрос об улучшении судейства КВ и УКВ соревнований, в особенности заочных. Очень много претензий было высказано в адрес судейских коллегий, затягивающих обработку отчетов участников соревнований.

Не пытаясь оправдывать подвергнутых критике судей, мы все же должны отметить, что в их работе есть и объективные трудности, которые влияют в значительной мере на сроки подведения итогов.

В разных городах страны судейские коллегии ищут наиболее эффективные методы судейства. На прошлогодней конференции радиоспортсменов Литовской ССР, например, было сделано сообщение о попытке использования ЭВМ для обработки отчетов участников КВ соревнований. При этом указывалось на трудности, связанные с составлением программы для ЭВМ.

Подобная попытка была предпринята и москвичами. По инициативе судейской коллегии, подводившей итоги Московских УКВ соревнований на приз закрытия сезона, работа судейского аппарата была проверена с помощью ЭВМ. Результаты превзошли все ожидания. Окрыленные успехами энтузиасты этого начинания провели проверку отчетов городских соревнований УКВ 1973 г. «Полевой день» на ЭВМ М-220 и «Мир-2».

ЭВМ проверяла совпадение времени связи (с заданной точностью), соответствие переданных и принятых контрольных номеров и правильность установления повторных связей. Затем подсчитывалось количество корреспондентов и начислялись очки, после чего машина распределила места.

Обрабатываемая информация представляла собой кодированный позывной, данные о времени связи и контрольных номерах. Эта информация вводилась в оперативную «память». В целях ее экономии данные об одной связи записывались в одну ячейку. Программа занимала около 1000 ячеек (оперативная «память» ЭВМ М-220 составляет 8192 ячейки). Такое распределение позволило максимально быстро проверить все отчеты.

Информация от машины была получена в двух видах: в полном объеме — проверенные отчеты с подсчитанными очками и комментариями к каждой незасчитанной связи и в сокращенном — число очков каждого участника и распределение мест. Следует отметить, что основное время работы ЭВМ заняла именно операция вывода информации.

Как показала практика, основная трудность применения ЭВМ для судейства заключается в предварительной подготовке информации — перекодировке отчетов и набивке данных на карты или перфоленту.

Обработка отчетов на ЭВМ показала высокую эффективность судейства соревнований с количеством связей не более 4000. Если же окажется, что количество информации превышает объем оперативной памяти», ее можно записать на внешние устройства — магнитные барабаны и магнитные ленты. Правда, при этом скорость обработки уменьшится из-за сравнительно большого времени обращения к внешним устройствам. Дальнейшее внедрение вычислительной техники в практику судейства соревнований, по-видимому, требует более широкого проведения экспериментов.

Л. КУЗЬМИН (UW3CJ), Н. КОНОПЛЕВ, Е. БОГОМОЛОВ (UA3IJ)

АНТЕННА С ПЕРЕКЛЮЧАЕМОЙ ДИАГРАММОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

А. НОВИКОВ (UA0CAS), А. БАБИН (UA0CAQ)

Успех при работе в эфире в значительной мере зависит от наличия хорошей антенны. Понятно поэтому, что многие радиолюбители мечтают построить хорошо зарекомендовавшие себя антенны типа «двойной квадрат» или «волновой канал». Однако их обычно пугает трудность изготовления поворотного механизма и создание жесткой конструкции вращающейся антенны, способной противостоять ветрам. Видимо, эта трудность и вызвала появление направленных антенн без поворотных механизмов. Подобные антенны, позволяющие вести работу в двух противоположных направлениях, описаны в журнале «Радио», 1973, № 3. К сожалению, возможность работать только в двух направлениях не в полной мере удовлетворяет потребности радиолюбителей.

Более удобна антенна с переключаемой диаграммой направленности, позволяющая излучать энергию в четырех взаимно перпендикулярных направлениях. При ширине основного лепестка диаграммы направленности 60—70° (по уровню 0,5), она почти не будет иметь «мертвых зон» и к тому же позволит практически мгновенно выбрать оптимальное отношение сигнал/помеха. Такие возможности удовлетворят самого взыскательного радиолюбителя.

Предлагаемая конструкция, состоящая из антенны G4ZU (без поворотного механизма) и коммутирующего устройства на реле (например, от радиостанции РСБ-5), схематически показана на рис. 1. Кабель питания антенны и шлейф рефлектора антенны контактами реле *Р1—Р4* подключаются к рамкам по схеме, приведенной на рис. 2, а управляются реле переключателем *В1* (рис. 3).

Конструктивные данные антенны достаточно подробно приведены в литературе (см. например, К. Ротхаммель «Антенны», изд. «Энергия» — 1967 г., «Массовая радиобиблиотека»), поэтому здесь они не даются.

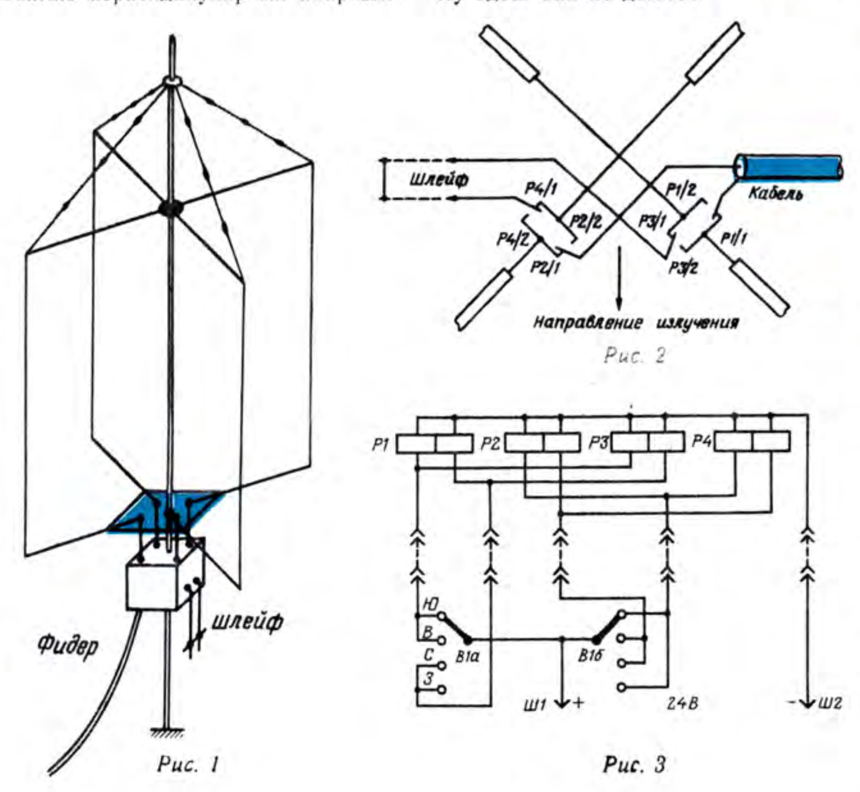


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

При повторении антенны следует учесть, что проводники, соединяющие элементы с переключающим устройством, входят в длину рамок. Переключающее устройство заключают в водонепроницаемую коробку и размещают таким образом, чтобы длина соединительных проводников была для всех рамок одинакова и минимальна.

В верхней точке пересечения горизонтальных проводников квадратов находятся пучности токов и узлы напряжений. Поэтому для упрощения конструкции горизонтальные элементы рамок можно непосредственно соединить с мачтой.

В случае питания антенны несимметричным кабелем диаграмма направленности антенны «косит», о чем не следует забывать при ориентировании антенны во время установки. Избежать искажения диаграммы направленности можно применением симметрирующих устройств.

Настраивают антенну общепринятыми методами в любом из удобных направлений излучения: при переключении характеристики антенны должны сохраняться, так как геометрические размеры всех рамок одинаковы.

г. Хабаровск

КПЕ для выходного каскада передатчика

Конденсаторы переменной емкости, используемые в выходных каскадах передатчика, должны выдерживать значительные напряжения. Если нет под рукой таких конденсаторов, выходом из положения может быть переделка широкораспространенного сдвоенного блока переменных конденсаторов от любого вещательного радиоприемника.

Переделка заключается в следующем. Половину пластин статора и ротора удаляют (через одну). Обе секции включают параллельно. Для предотвращения пробоя между статором и корпусом последний оклеивают изнутри пластинками слюды, используя эпоксидный клей. Для обеспечения надежного контакта к ротору и корпусу приклепывают плоскую пружину, выполненную из полоски бронзы сечением 2,5×0,25 мм.

Для получения конденсатора большой емкости аналогичным образом можно переделать строенный блок.

М. НЕРАДОВИЧ

г. Харьков

Демонстрация принципов радиосвязи

В ПОМОЩЬ ПЕРВИЧНЫМ И УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ

К. ДУЙСЕНБАЕВ

Колебательный контур, затухающие и незатухающие колебания, амплитудная модуляция, детектирование амплитудно-модулированного сигнала являются узловыми темами при изучении основ радиосвязи. Прочность и глубина знаний этих тем обеспечивается использованием в учебном процессе демонстрационных приборов.

Рекомендуемый комплект демонстрационных приборов (внешний вид и схемы показаны на 3-й стр. обложки) состоит из передатчика, представляющего собой простейший генератор колебаний высокой частоты, детекторного приемника и однополупериодного выпрямителя. Приборы смонтированы на пластмассовых панелях размерами 320×220 мм; на лицевых сторонах панелей начерчены их принципиальные схемы.

Для демонстрации опытов требуются: осциллограф, звуковой генератор и усилитель НЧ с микрофоном.

Генератор ВЧ (рис. 1) собран по схеме с индуктивной обратной связью на транзисторе П401 или любом другом маломощном высокочастотном транзисторе. Контурная катушка *L2* и катушка обратной связи *L1* намотаны на ферритовом стержне 400НН диаметром 8 и длиной 140 мм, укрепленном на панели с помощью двух стоек из органического стекла. Катушка *L2* содержит 180, а катушка *L1*—15 витков провода ПЭВ-1 или ПЭЛ 0,14. Конденсатор *C2*, емкость которого изменяется от 40 до 500 пФ, взят из школьного радионабора, но можно использовать конденсатор переменной емкости любого радиовещательного приемника. Конденсатор *C1* (в базовой цепи транзистора) укреплен на планке из листового органического стекла в виде перемычки со штепсельными вилками и в ходе опытов может быть удален. Монтаж всех электрических цепей выполнен на обратной стороне панели. Там же находятся и резисторы *R1* и *R2* (на демонстрационой схеме генератора они не показаны). Для питания генератора используется батарея 3336Л.

Рабочая частота генератора — от 150 до 400 кГц. Выбор такого диапазона частот объясняется следующим: радиоволны такой длины хорошо поглощаются окружающей средой, а это снижает радиопомехи; кроме этого, для демонстрации опытов по передаче сигналов можно использовать обычный радиовещательный приемник и на экране любого низкочастотного осциллографа отчетливо видны как модулирующий, так и модулированные сигналы этой частоты.

Как показали измерения, проведенные Московской станцией технического радиоконтроля, помехи по эфиру уже на расстоянии 3 м от генератора не прослушиваются.

Настроить генератор на рабочую частоту можно по шкале радиовещательного приемника с магнитной антенной. Приемник настраивают на средний участок длинноволнового диапазона. Полосу частот генератора определяют по индикатору визуальной настройки приемника и устанавливают путем подбора числа витков контурной катушки *L2* генератора.

Если генератор не возбуждается (индикатор визуальной настройки приемника не реагирует на его излучения), необходимо поменять местами выводы катушки обратной связи *L1*.

В приемнике (рис. 2) используются точно такие же, как в генераторе, контурная катушка *L1* и конденсатор переменной емкости *C1*. Контурная катушка и ферритовый сердечник, на котором она находится, образуют магнитную антенну. Детектор *Д1*, переменный резистор *R1*, являющийся нагрузкой детектора, и блокировочный конденсатор *C2* смонтированы на планках, выпиленных из листового органического стекла, с штепсельными вилками, которыми эти детали вставляют в соответствующие гнезда. В том случае, когда для опытов нужен только колебательный контур, эти планки с деталями удаляют, а гнезда *Гн1* и *Гн2* соединяют проволочной перемычкой.

Переменный (или подстроечный) резистор, выполняющий роль нагрузки детектора, позволяет наилучшим образом согласовать выходное сопротивление детектора со входом осциллографа. Этот резистор может быть и постоянным, сопротивлением 33—47 кОм.

В однополупериодном выпрямителе (рис. 3) можно использовать любой плоскостной диод. Емкость конденсатора *C1* должна быть не более 0,05 мкФ.

Рассмотрим некоторые опыты, которые можно демонстрировать с рекомендуемым комплектом приборов. Во время опытов расстояние между генератором ВЧ и приемником не должно превышать 50 см.

Затухающие колебания в контуре. Приборы соединяем по схеме, показанной на рис. 4. На колебательный контур (детектор, нагрузочный резистор и блокировочный конденсатор детекторного приемника удалены) через выпрямитель подаем переменное напряжение 6—10 В частотой 50—100 Гц от звукового генератора. Частота развертки осциллографа — около 100 Гц. На экране осциллографа наблюдаем затухающие колебания, возбуждаемые в контуре импульсами питающего напряжения.

Незатухающие колебания (рис. 5). Частота развертки осциллографа около 30 кГц. Удалив из генератора конденсатор *C1* в базовой цепи транзистора, на экране осциллографа наблюдаем прямую линию, свидетельствующую об отсутствии электрических колебаний в приемном контуре. После включения конденсатора на экране появляется осциллограмма непрерывных электрических колебаний высокой частоты. В контуре колебания возникают и поддерживаются за счет энергии источника питания, а транзистор генератора ВЧ играет роль «клапана», пополняющего потери в контуре с частотой, равной его собственной частоте. Если конденсатор базовой цепи удалить, то цепь обратной связи разрывается и генерация срывается.

Зависимость частоты генератора от параметров его контура. Уменьшая емкость контурного конденсатора генератора, замечаем на экране осциллографа увеличение числа полных колебаний; с увеличением емкости этого конденсатора число колебаний на экране осциллографа уменьшается. Если к сердечнику контурной катушки генератора приблизить ферритовый стержень, то есть увеличить ее индуктивность, то число колебаний также уменьшится.

Этот опыт дает наглядное представление о зависимости частоты электрических колебаний в контуре от емкости его конденсатора и индуктивности катушки.

Зависимость амплитуды колебаний генератора ВЧ от напряжения источника питания. Схема соединения приборов остается такой же, как для предыдущих опытов. Надо только изменить напряжение батареи, питающей генератор. При этом амплитуда колебаний на экране осциллографа также изменяется.

Предупреждение: наибольшее напряжение источника питания генератора не должно превышать половины предельно допустимого напряжения для данного транзистора.

Излучение, распространение и прием электромагнитных волн (рис. 6). Пока генератор не включен, на экране осциллографа видна лишь прямая линия развертки. При включении генератора на экране осциллографа появляются синусоидальные колебания. Увеличиваем, а затем, наоборот, уменьшаем расстояние между приемным контуром и генератором — амплитуда колебаний на экране осциллографа тоже изменяется.

Опыт свидетельствует о том, что генератор-передатчик возбуждает электромагнитные колебания, которые распространяются в пространстве, а уровень принятого сигнала зависит от расстояния между приемником и передатчиком.

Явление резонанса. Изменяя емкость конденсатора приемного контура, настраиваем его в резонанс с частотой генератора. В момент точной настройки на экране осциллографа наблюдается резкое увеличение амплитуды принимаемого сигнала. После этого изменяем частоту передатчика до исчезновения сигнала на экране осциллографа. Чтобы возобновить прием, нужно приемный контур вновь настроить в резонанс с колебаниями генератора-передатчика.

Амплитудная модуляция. Последовательно с батареей, питающей генератор ВЧ, включаем выход звукового генератора, настроенного на частоту 400 Гц (рис. 7). Напряжение ЗГ должно быть в пределах 60—80% от напряжения источника питания генератора ВЧ. При этом на экране осциллографа видим высокочастотные колебания, модулированные по амплитуде колебаниями низкой частоты. Изменяя частоту и амплитуду сигнала ЗГ, наблюдаем соответствующие изменения принимаемого модулированного сигнала. Одновременно за изменением частоты и амплитуды модулирующего сигнала следим с помощью транзисторного приемника, расположенного от генератора на расстоянии около 2 м. Уменьшив амплитуду модулирующего сигнала до нуля, на экране осциллографа видим только несущую генератора ВЧ, а в транзисторном приемнике исчезает звук.

Амплитудное детектирование. Приемный контур дополняем диодом-детектором. Если генератор излучает модулированные колебания ВЧ, то на экране осциллографа наблюдаем несимметричные высокочастотные колебания, амплитуда которых изменяется с частотой модулирующего сигнала.

Вставляем конденсатор, блокирующий нагрузочный резистор детектора по высокой частоте. Низкочастотная составляющая продетектированного сигнала выделяется на нагрузочном резисторе и характеризующая ее кривая видна на экране осциллографа (сопротивление нагрузочного резистора подбирают так, чтобы осциллограмма была неискаженной).

Передача речи, музыки (рис. 8). Для модуляции несущей генератора ВЧ используем низкочастотный сигнал, поступающий на вход усилителя НЧ от микрофона. На экране осциллографа наблюдаем колебания звуковой частоты и их гармоники.

Прием сигналов демонстрационного генератора на транзисторный приемник, расположенный от него на расстоянии 2—3 м, иллюстрирует принцип односторонней радиосвязи.

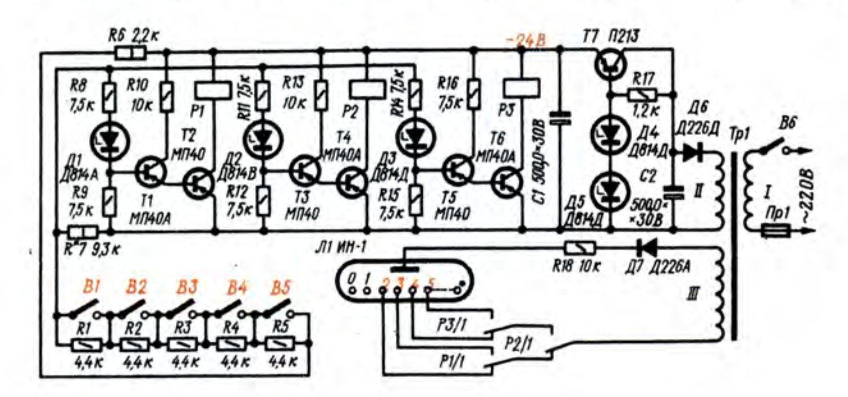
г. Чимкент Казахской ССР

ЦИФРОВОЙ ИНДИКАТОР ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

Ю. КУЧЕРЕНКО

Ко многим экзаменаторам, подобным экзаменатору «Сибиряк», описанному в «Радио» № 6 за 1968 год, можно добавить цифровой индикатор, позволяющий непосредственно выставлять оценку знаний по пятибалльной системе в зависимости от числа правильных ответов на пять вопросов.

Индикатор (см. схему) состоит из трех идентичных электронных реле с разными порогами срабатывания, цифровой индикаторной лампы и блока питания. Каждое электронное реле состоит из двухкаскадного усилителя на транзисторах с непосредственной связью и электромагнитного реле. Первое из них (на транзисторах *Т1, Т2* и стабилитроне *Д1*) соответствует оценке «3», второе (на транзисторах *Т3, Т4* и стабилитроне *Д2*) — оценке «4», третье (на транзисторах *Т5, Т6* и стабилитроне *Д3*) — оценке «5». Выключатели *В1—В5*, подключенные параллельно резисторам *R1—R5*, символизируют контакты электромагнитных реле экзаменатора, замыкание которых соответствует правильным ответам (для экзаменатора «Сибиряк» — дополнительные контакты реле *Р1—Р5*).



Индикатор оценки знаний питается от сети переменного тока напряжением 220 В через два выпрямителя: выпрямитель на диоде *Д6* со стабилизатором выходного напряжения (около 24 В) питает цепи электронных реле, выпрямитель на диоде *Д7* с выходным напряжением около 150 В питает цифровую индикаторную лампу *Л1*.

Предположим, что правильно отвечено на три вопроса из пяти. В этом случае три резистора из це-

почки $R1$—$R5$ окажутся замкнутыми накоротко относящимися к ним выключателями (контактами реле), ток в этой цепи пропорционально возрастает, а падение напряжения на резисторе *R7* увеличится до 9 В. В этом случае пробивается стабилитрон *Д1*, открываются транзисторы *Т1* и *Т2*, срабатывает реле *Р1* и контактами *Р1/1* (через нормально замкнутые контакты *Р2/1*) подает напряжение на третий электрод лампы *Л1* — зажигается оценка «3».

При правильном ответе на четыре вопроса замкнутыми окажутся уже четыре резистора из цепочки $R1$—$R5$. Теперь падение напряжения на резисторе *R7* станет около 12 В, пробьется стабилитрон *Д2* второго электронного реле, сработает реле *Р2* и контактами *Р2/1* (через контакты *Р3/1* реле *Р3*) подаст питание на четвертый электрод лампы *Л1* — появится оценка «4». При правильном ответе на все пять вопросов вся цепочка резисторов $R1$—$R5$ будет замкнута накоротко и падение напряжения на резисторе *R7* увеличится до 14—15 В. В таком случае пробивается еще и стабилитрон *Д3*, срабатывают все три электромагнитных реле и через контакты *Р2/1* и *Р3/1* питание подается на пятый электрод лампы *Л1* — светится оценка «5».

В том случае, если правильно даны ответы лишь на один или два вопроса, падение напряжения на резисторе *R7* оказывается недостаточным для пробоя стабилитронов электронных реле и цифровая лампа *Л1*, питание на которую подается через контакты *Р1/1* реле *Р1* и *Р2/1* реле *Р2*, фиксирует оценку «2».

При правильно выполненном монтаже индикатор сразу начинает работать. Придется, возможно, только подбирать резистор *R7*. Его сопротивление должно быть таково, чтобы при замыкании накоротко каких-либо трех резисторов в цепочке $R1$—$R5$ четко срабатывало только первое электронное реле.

Коэффициент $B_{ст}$ всех транзисторов должен быть не менее 30. Реле *Р1*—*Р3* типа РЭС-9 (паспорт РС4. 524. 201) или РСМ-2 (паспорт Ю.171.81.21), выключатель питания *В6* — тумблер ТВ2-1. Цифровая лампа *Л1* может быть ИН-2. Каждый из резисторов $R1$—$R5$ составлен из двух резисторов сопротивлением по 2,2 кОм, *R7* — из резисторов сопротивлением 9,1 кОм и 200 Ом.

Силовой трансформатор намотан на сердечнике Ш25×25. Обмотка *I* содержит 1450 витков, обмотка *II* — 210 витков провода ПЭВ-1 0,3, обмотка *III* — 1000 витков провода ПЭВ-1 0,1.

г. Енакиево
Донецкой обл.

Электродинамическая обратная связь в акустических системах

О ВОСПРОИЗВЕДЕНИИ

Инж. М. ЭФРУССИ

Стремление уменьшить габариты акустических систем вызвало повышенный интерес радиолюбителей к электродинамической обратной связи (ЭДОС),* как к одному из способов улучшения воспроизведения низших звуковых частот в закрытом ящике малого объема. Электродинамическая обратная связь способна скомпенсировать влияние закрытого ящика и снизить основную резонансную частоту громкоговорителя. О преимуществах ЭДОС неоднократно писалось на страницах журнала «Радио» (см. 1970, № 5; 1971, № 3; 1971, № 11).

Однако применение элекродинамической отрицательной обратной связи требует увеличения мощности усилителя и применения головок, рассчитанных на большую мощность. Известно, что звуковое давление, создаваемое громкоговорителем, помещенным в закрытый ящик, на частотах ниже его резонансной частоты, падает на 12 дБ на октаву (в четыре раза). Поэтому, если требуется уменьшить низшую граничную частоту громкоговорителя на 1/2 октавы, например с 60 до 42 Гц, то необходимо увеличить звуковое давление на частоте 42 Гц на 6 дБ или в два раза. Звуковое давление, создаваемое громкоговорителем на низших частотах, пропорционально колебательному ускорению диффузора и звуковой катушки; в свою очередь, ускорение звуковой катушки пропорционально протекающему через нее току (напряжению). Следовательно, в рассматриваемом случае мощность подводимого сигнала, то есть мощность усилителя, должна быть увеличена на низшей звуковой частоте также на 6 дБ, или в четыре раза.

Чаще всего в качестве напряжения ЭДОС радиолюбители используют противо-э.д.с. звуковой катушки громкоговорителя, отделяя ее от напряжения основного сигнала с помощью мостовой схемы. Однако этот наиболее простой способ получения электродинамической обратной связи обладает рядом серьезных недостатков. Прежде всего, это трудности точной балансировки моста и влияние на баланс моста нестабильности активного сопротивления звуковой катушки, вызванной изменением мощности подводимого к громкоговорителю сигнала.

Величина противо-э.д.с. звуковой катушки пропорциональна ее колебательной скорости; постоянство же звукового давления на низших звуковых частотах сохраняется только при неизменном колебательном ускорении катушки, то есть напряжение обратной связи должно быть пропорционально ускорению. Отрицательная обратная связь по ускорению звуковой катушки одновременно с уменьшением основной резонансной частоты громкоговорителя увеличивает его добротность, что ухудшает равномерность частотной характеристики на низших звуковых частотах. Обратная же связь по скорости не влияет на основную резонансную частоту громкоговорителя, но зато уменьшает его добротность. Поэтому, если применить комбинированную обратную связь, напряжение которой будет состоять из двух напряжений: пропорционального скорости и пропорционального ускорению, то можно ослабить основной резонанс громкоговорителя и получить более равномерную частотную характеристику. Ослабление основного резонанса улучшает, кроме того, его переходные характеристики, то есть способствует правильному воспроизведению звуков с резко изменяющимися уровнями.

На рис. 1 показаны частотные характеристики громкоговорителя в закрытом ящике объемом 10 л без обратной связи (кривая *1*), с обратной связью по ускорению (кривая *2*) и с комбинированной обратной связью (кривая *3*). Зависимость коэффициента нелинейных искажений этого же громкоговорителя от частоты без обратной связи (кривая *1*) и с комбинированной обратной связью (кривая *2*) показана на рис. 2. Как видно из рисунка, введение ЭДОС позволило снизить коэффициент нелинейных искажений на низшей рабочей частоте громкоговорителя 40 Гц с 17 до 3%.

При мостовой схеме ЭДОС комбинированную связь можно ввести, включив на выходе моста дифференцирующую цепочку (рис. 3). Здесь напряжение на левой от движка части переменного резистора *R1* пропорционально скорости, а на правой — ускорению.

На практике может оказаться, что напряжение обратной связи, получаемое с помощью мостовой схемы, недостаточно для создания в усилителе НЧ глубокой отрицательной обратной связи. В этом случае его следует усилить.

Существует еще один способ получения напряжения обратной связи,

* В. С. Григорьев, В. В. Фурдуев. Доклад Акустической комиссии АН СССР, 1973; «Электросвязь», 1940, № 4, стр. 40—50.

НИЗШИХ ЗВУКОВЫХ ЧАСТОТ

пропорционального ускорению звуковой катушки. Он свободен от недостатков мостовой схемы, но зато более сложен. Напряжение обратной связи по ускорению (рис. 4) снимается с пьезоэлектрического (пьезокерамического) виброприемника (акселерометра), жестко укрепленного на ребре каркаса звуковой катушки в месте соединения ее с диффузором. Напряжение обратной связи по скорости получается с помощью интегрирующей RC-цепочки. Напряжение комбинированной обратной связи по скорости и по ускорению, как и в предыдущем случае, снимается с переменного резистора *R1*. Катодный повторитель используется для преобразования внутреннего сопротивления виброприемника, имеющего емкостный характер (500—1500 пФ). Его входное сопротивление должно быть не менее 20 МОм.

Рис. 1

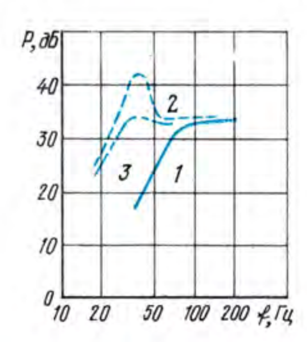


Рис. 2

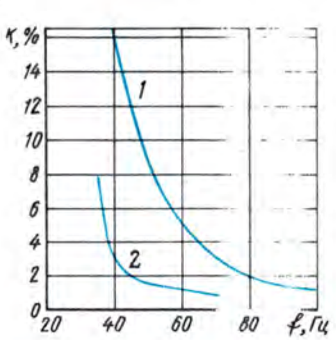


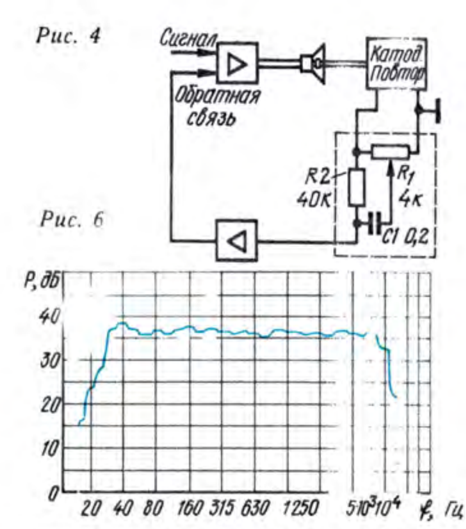
Рис. 3

Рис. 5

Виброприемник представляет собой пьезокерамический диск диаметром 8—12 мм и толщиной 0,5—1,0 мм. Обе его поверхности металлизированы, на одну из них наклеена инерциальная масса в несколько грамм из латуни или меди. Каждая сторона диска имеет отвод. Свободной поверхностью (без массы) диск прикреплен к каркасу звуковой катушки в трех точках с помощью жесткой, но легкой опоры из дюралюминия. Чтобы устранить нежелательное влияние колебаний давления воздуха на виброприемник, его следует закрыть легким алюминиевым кожухом, который одновременно выполняет функции электрического экрана. Если напряжение от виброприемника окажется недостаточным для требующейся глубины обратной связи, необходимо использовать дополнительный усилитель. В тех случаях, когда ЭДОС, из-за несоответствия фазы, не обеспечивает достаточно стабильных результатов, повысить стабильность работы схемы можно включением в цепь обратной связи фильтра низших звуковых частот с частотой среза 500—600 Гц и ослаблением выше этой частоты около 12 дБ на октаву. Примерно такой же или ниже следует выбрать частоту раздела полос рабочих частот низкочастотных громкоговорителей, питающихся от отдельного усилителя.

Рис. 4

Рис. 6

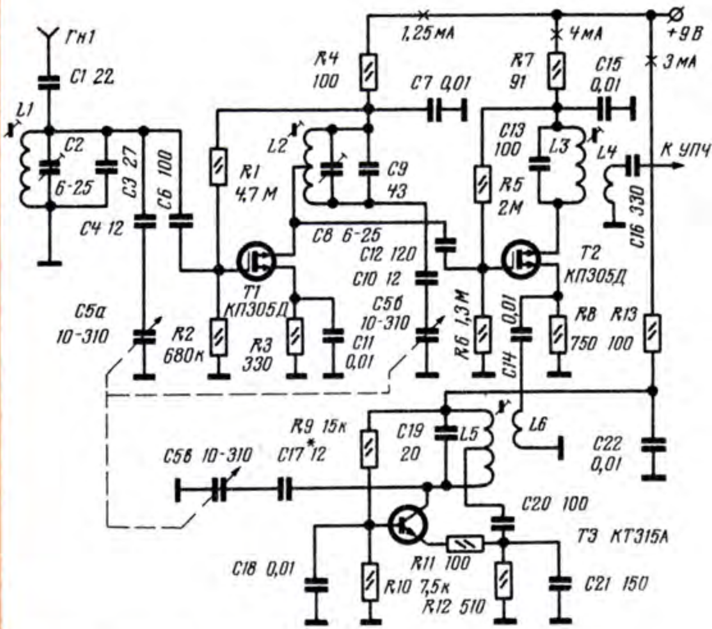


Недавно фирма Philips выпустила высококачественный настольный электрофон 22RH 532, в низкочастотном громкоговорителе трехполосной акустической системы которого используется электродинамическая обратная связь. Напряжение обратной связи снимается с виброприемника аналогичного описанному выше. Диаметр диффузора низкочастотного громкоговорителя 20 см, объем закрытой части ящика 15 л, основная резонансная частота громкоговорителя без обратной связи 80 Гц. На задней стенке ящика, общий объем которого 24 л, смонтированы два усилителя, фильтры и все детали, относящиеся к цепи электродинамической обратной связи.

Структурная схема электрофона показана на рис. 5. Входной сигнал разделяется на две полосы, а затем усиливается двумя отдельными усилителями. Входной разделительный фильтр с частотой раздела 500 Гц имеет крутизну характеристики 18 дБ/октава, а высокочастотный фильтр, режущий частоты ниже 35 Гц, — 12 дБ/октава. Этот фильтр уменьшает искажения и низкочастотные шумы, вызываемые вибрациями электрофона. Входной низкочастотный сигнал подается на суммирующий каскад, куда подводится и предварительно усиленный сигнал электродинамической обратной связи от виброприемника. Для повышения стабильности системы ЭДОС в области низкочастотного громкоговорителя на частотах ниже 80 Гц корректирующий каскад снижает усиление на 6 дБ/октава. Суммирующий каскад имеет усиление около единицы.

Результирующий выходной сигнал сумматора сравнивается с сигналом, питающим низкочастотный громкоговоритель. В электрофоне 22RH532 используются две отрицательных обратных связи: электродинамическая — пропорциональная ускорению звуковой катушки и электрическая — пропорциональная току в звуковой катушке. Частотная характеристика акустической системы 22RH532, измеренная в заглушенной камере в 1/3 октавных полосах шума, показана на рис. 6. Из рисунка видно, что ЭДОС переместила основную резонансную частоту громкоговорителя на 63 Гц.





Инж. Д. МЕСТЕР,
инж. Ю. ПРОКОШЕВ

Устройство по приводимой здесь схеме используется в супергетеродинном приемнике с двойным преобразованием частоты для радиолюбительской связи. Сигналы, принимаемые в диапазоне коротких волн, преобразуются этим устройством в первую промежуточную частоту 1,5 МГц. Общий коэффициент усиления устройства по напряжению составляет 34 дБ, ослабление сигнала зеркального канала 48 дБ.

Антенна включается в гнездо *Гн1*. Из входного резонансного контура *L1C2C3C4C5a* принятый сигнал поступает на затвор транзистора *T1* структуры МОП, работающего в каскаде усиления ВЧ. С резонансного контура *L2C8C9C10C5б*, включенного в цепь стока, усиленный сигнал через конденсатор *C12* поступает на затвор полевого транзистора *T2* структуры МОП, работающего в смесителе. В цепь истока этого транзистора через конденсатор *C14* подается напряжение от гетеродина. Максимальный коэффициент передачи преобразователя частоты получается при напряжении гетеродина, равном 1,5 В.

В цепь стока транзистора *T2* включен контур *L3C13*, настроенный на частоту 1,5 МГц. Через катушку связи *L4* и конденсатор *C16* выходной сигнал смесителя подается на вход первого усилителя ПЧ, контуры (полосовые фильтры) которого также настроены на частоту 1,5 МГц.

Намоточные данные контурных катушек усилителя ВЧ и преобразователя частоты, рассчитанного на прием сигналов в диапазоне 28,0—29,7 МГц, приведены в таблице. Все катушки выполнены проводом ПЭВ-1. Катушки *L1* и *L2* намотаны на каркасах из полистирола диаметром 15 и высотой 25 мм с шагом 0,8 мм и имеют подстроечные сердечники диаметром 8 мм из феррита марки 100НН. Отвод в катушке *L2* сделан от 1,5-го витка, считая от конца, соединенного с конденсатором *C7*. Катушки *L3* и *L4* заключены в карбонильный сердечник СБ-12а. Катушка гетеродина *L5* намотана на каркасе с подстроечным сердечником от приемника «Спидола», отвод сделан от 5-го витка, считая от конца, соединенного с конденсатором *C22*. Катушка связи *L6* расположена рядом с катушкой *L5*.

Обозначение катушки	Число витков	Диаметр провода
L1, L2	10	0,5
L3	125	0,1
L4	15	0,1
L5	9	0,35
L6	2	0,15

Если усилитель ПЧ будет выполнен на электронных лампах, левую по схеме обкладку конденсатора *C16* следует соединить с выводом стока транзистора *T2*, а катушку связи *L4* исключить.

Описываемое устройство можно применить и в приемнике с одним преобразованием частоты. При использовании стандартной промежуточной частоты 465 кГц емкость конденсатора *C13* следует увеличить до 390 пФ.

По представленной схеме можно выполнить коротковолновый конвертер. При этом блок конденсаторов переменной емкости исключают, контуры *L1C2C3C4* и *L2C8C9C10* настраивают на среднюю частоту принимаемого диапазона, а контур *L3C13* шунтируют резистором сопротивлением 22 кОм (с целью расширения полосы пропускания контура до 0,5 МГц на уровне 0,7). Катушку связи *L4* соединяют с входом радиовещательного приемника, включенного для приема в диапазоне средних волн. С помощью сердечника катушки *L5* контур гетеродина должен быть постоянно настроен на частоту, отличающуюся от средней частоты выбранного КВ диапазона на 1,5 МГц.

Настройка тракта конвертер-приемник на желаемую станцию производится перестройкой резонансных контуров приемника (вблизи отметки «200 м» на его шкале). Питание устройства желательно осуществлять от стабилизированного источника напряжения.

Налаживание каскада усиления ВЧ и преобразователя частоты производят обычным способом с помощью генератора сигналов. При работе с полевыми транзисторами структуры МОП необходимо соблюдать меры предосторожности, о которых рассказано в «Радио», 1973, № 11, стр. 56. Границы диапазона устанавливают подбором конденсаторов *C4, C12, C17* и регулировкой емкости подстроечных конденсаторов *C2* и *C8*.

г. Караганда

Примечание редакции. Входное устройство КВ приемника тт. Местера и Прокошева является одним из первых устройств, разработанных нашими радиолюбителями с применением транзисторов структуры МОП.

Недостатком каскада усилителя ВЧ является отсутствие автоматической регулировки усиления.

По описанной выше схеме можно выполнить конвертер к радиовещательному приемнику без КВ диапазонов для приема станций работающих в 25-, 31-, 41- и 49-метровом диапазоне. При этом в устройстве можно использовать контурные катушки от заводского приемника «ВЭФ-12», «ВЭФ-Спидола» или «Спидола».

Входной контур и контур усилителя ВЧ для приема на 25-метровом диапазоне настраивают на среднюю его частоту 11,90 МГц, для приема на 31-метровом диапазоне — на 9,64 МГц, на 41-метровом — на 7,20 МГц и на 49-метровом — на 6,08 МГц. С помощью сердечника катушки *L5* контур гетеродина должен быть настроен на частоту, отличающуюся от средней частоты соответствующего диапазона на 1,5 МГц.

Фортепиано имеются во дворцах культуры, клубах, музыкальных кружках. Однако громкость их звучания, особенно пианино, на клубных сценах иногда оказывается недостаточной. Этот недостаток наблюдается и при использовании фортепиано в ансамблях.

Попытки увеличить громкость звучания фортепиано с помощью средств электронной техники без учета собственных частотных характеристик инструмента, а тем более при желании изменить характер его звучания, создать многотембровость, обычно приводят к тому, что звучание теряет свою естественность.

Ниже описывается несложное устройство, с помощью которого можно усилить звучание пианино без искажения его естественного тембра. Подобным же способом можно адаптеризировать рояль.

АДАПТЕРИЗАЦИЯ ФОРТЕПИАНО

А. ВОЛОДИН,
доктор техн. наук

Применение для адаптеризации фортепиано звукоснимателей гитарного типа нецелесообразно. Дело в том, что адаптеризованная гитара, как инструмент для большой эстрады, выигрывает в тембровом отношении при непосредственном преобразовании колебаний струн в электрические сигналы, а фортепиано при таком способе адаптеризации теряет яркость и благородство звучания, так как характерный для этого инструмента тембр определяется свойствами его деки, которая имеет специфическую сложную частотную характеристику.

Эскиз деки пианино приведен на рис. 1. Основой деки является щит-звукоизлучатель *1*. Со стороны струнной одежды на нем укреплены штеги — криволинейные подставки, связывающие струны с декой: основной штег *3* и басовый *2*. С другой стороны деки расположены рипки *4* — поперечные бруски, обеспечивающие необходимую жесткость деки и определенную форму ее колебаний при вибрации струн.

Оптимальной точкой съема колебаний звукоснимателем можно считать дискантовый край основного штега (точка *5* на рис. 1). У струн басового регистра устанавливают второй звукосниматель с механическим контактом к деке у басового штега (точка *6*). Отношение уровней сигналов от обоих звукоснимателей подбирают в процессе опробования звучания адаптеризованного фортепиано. Для сохранения его естественного тембра в тракте каждого звукоснимателя необходимо осуществить «завал» нижних частот. Это требование вызывается тем, что во внешнем звуковом поле деки нижнечастотные колебания отсутствуют и если они будут воспроизводиться электроакустической системой, то звучание инструмента будет чрезвычайно грубым, «бочкообразным».

Усилители. Для адаптеризации фортепиано пригодны современные эстрадные усилители, имеющие два или большее число входов с независимыми регуляторами тембра в тракте каждого источника входного сигнала. При использовании усилителя с одним входом или когда «электрический выход» адаптеризованного фортепиано будет включаться в общую систему звукофикации зала, необходим предварительный двухканальный усилитель с раздельными регуляторами усиления и тембра в области нижних частот в каждом канале. Учитывая малую мощность такого усилителя и необходимость обеспечения низкого уровня собственных шумов, целесообразно питать его от отдельной батареи (например, 3336Л), расположенной непосредственно на инструменте. Выключатель питания усилителя следует снабдить ярким указателем положения «включено» и установить рядом с клавиатурой, на виду у исполнителя. Здесь же целесообразно расположить регулятор выходного уровня сигнала, используемый пианистом в процессе исполнения музыкальных произведений.

Одна из возможных схем предварительного усилителя приведена на рис. 2. Он содержит два идентичных тракта. В каждом из них работают по два транзистора (*T1, T2* и *T4, T5*). Резисторы *R2, R7,* и *R17, R22* служат для установки требуемой формы частотной характеристики в области нижних частот, *R12* — для установки относительных уровней сигналов в трактах основного и басового звукоснимателей, а *R13* — для установки уровня выходного сигнала. Сопротивления резисторов *R8* и *R25* подбирают по минимальной величине нелинейных искажений.

Конструкция звукоснимателя. Для преобразования колебаний деки в электрические колебания пригодны звукосниматели электропроигрывателей с измененной конструкцией контактирующего с источником звука элемента. Желательно использовать дифференциальные электромагнитные звукосниматели, но можно применить и звукосниматели пьезоэлектрической системы, поскольку эффективность звуковоспроизведения нижних частот должна быть понижена, а верхняя граница диапазона частот фортепиано не превосходит 6—7 кГц.

На рис. 3 приведен эскиз конструкции звукоснимателя, изготовленного на основе типового пьезоэлемента, работающего на скручивание. Один ко-

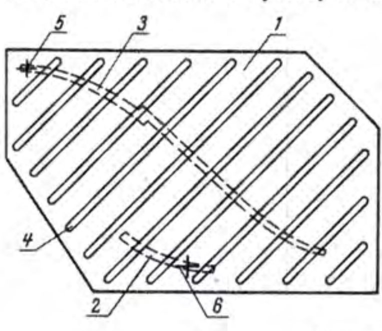


Рис. 1

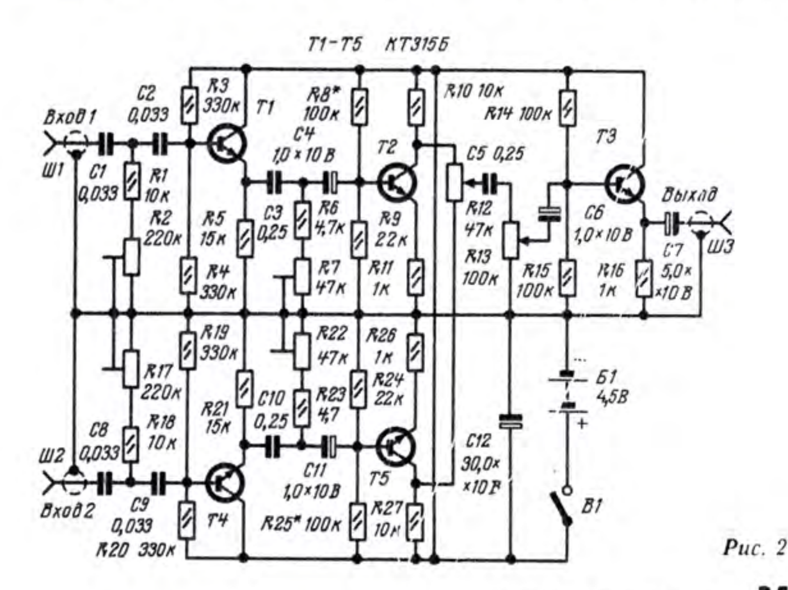


Рис. 2

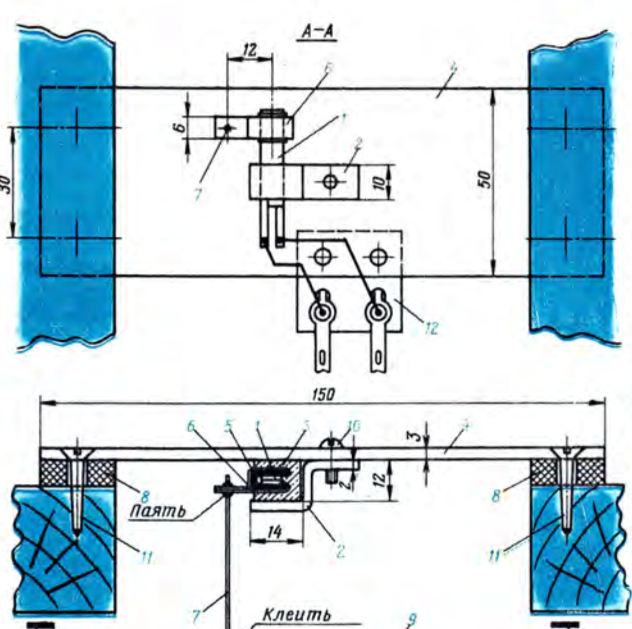


Рис. 3

нец пьезоэлемента *1* зажат металлической скобой *2* в эластичную обойму *3*. Скоба *2* укреплена винтом *10* на основании звукоснимателя *4*. Другой конец пьезоэлемента зажат в обойму *5* хомутиком *6*, изготовленным из белой жести или твердой луженой латуни. Перпендикулярно плоскости его плеча впаян стержень *7*; его можно изготовить из твердой латунной или никелиновой проволоки диаметром 0,8—1,2 мм. Длина стержня должна быть такой, чтобы его свободный конец упирался в плоскость деки с усилием 0,05—0,1 Н.

Обоймы *3* и *5* изготовлены из мягкой, химически пассивной резины.

Во избежание проворачивания скоба *2* закрепляется по контуру масляной краской или лаком. Выводы пьезоэлемента соединяются гибкими проводниками с контактными лепестками, расположенными на плате *12* из изоляционного материала.

Звукосниматель укрепляется шурупами *11* к деревянной раме, к которой прикреплена дека инструмента. При установке звукоснимателя необходимо обратить внимание на то, чтобы не было зазора между концом стержня *7* и декой *9*. В обеспечение этого условия длину стержня нужно сделать несколько больше необходимой и скусывать его конец в процессе установки звукоснимателя до получения наилучшего контакта. Основание звукоснимателя прикрепляют к раме с использованием прокладок *8* из мягкой резины. Оптимальную силу прижима конца стержня к деке следует определить на слух при включенных усилителе и акустической системе.

После установки звукоснимателя и проверки его действия конец стержня нужно приклеить к деке одной-двумя каплями густого, быстрозатвердевающего лака.

На основании звукоснимателя, устанавливаемого у дискантового штега, следует предусмотреть место для крепления предварительного усилителя. Соединение звукоснимателей с его входами и выходные цепи, во избежание помех, необходимо выполнить короткими скрученными проводами в заземленном металлическом чулке.

Поскольку все элементы адаптеризации пианино располагаются на задней стенке корпуса, не имеющей декоративного значения, установка звукоснимателя не вызывает особых затруднений.

Расположение громкоговорителей. Уровень звукового давления, создаваемого электроакустической системой зависит от ее местоположения, объема и акустических характеристик помещения. Наибольшая слитность собственного звукового поля фортепиано и звукового поля акустической системы достигается при расположении ее в непосредственной близости к адаптеризуемому инструменту. Вертикальную колонку с громкоговорителями можно разместить у правой боковой стенки корпуса пианино, которая обычно направлена в сторону слушателей. Однако при этом имеет место значительная акустическая обратная связь: звуковое поле громкоговорителей возбуждает деку инструмента, вследствие чего возникает самовозбуждение усилительного тракта. В этом случае не удается получить устойчивое увеличение громкости, более чем на 8—12 дБ. При использовании громкоговорителей средней эффективности (например 4ГД28 и им аналогичных) по указанной причине мощность на выходе усилителя не должна превышать 15—20 Вт. Однако и такое увеличение громкости весьма заметно и обеспечивает хорошую слышимость пианино в зале как сольного инструмента, так и в различных ансамблях.

Тембровую и громкостную балансировку трактов основного и басового звукоснимателей следует производить на основании заключений квалифицированных пианистов.

Более высокие уровни громкости, необходимые в особо неблагоприятных акустических условиях или при использовании пианино в составе большого оркестра, обеспечиваются при удалении электроакустической системы на расстояние, при котором самовозбуждение не будет возникать при наибольшей выходной мощности усилительного канала. В ряде случаев возможно и целесообразно использование усилителя звукофикации зала.

Адаптеризация рояля. Обычно считают, что концертный рояль обеспечивает достаточный уровень громкости в большом зале со специальной акустической обработкой. Однако сравнение звучания адаптеризованного рояля с его звучанием при выключенной усилительной системе показало преимущество варианта с дополнительной электроакустической системой.

Размещение звукоснимателей на деке рояля показано схематически на рис. 4 (части инструмента и места крепления звукоснимателей обозначены здесь такими же цифрами, как на рис. 1). Укрепляют звукосниматели над штегами, со стороны струнной одежды, с помощью небольших струбцин, привинчиваемых к перекладинам чугунной рамы рояля с применением мягких прокладок. Экранированные провода от звукоснимателей аккуратно укладывают в паз между рамой и внутренней стенкой корпуса рояля так, чтобы они выходили наружу в его хвостовой части в сторону басовой стенки. Звуковую колонку располагают под роялем, в горизонтальном положении.

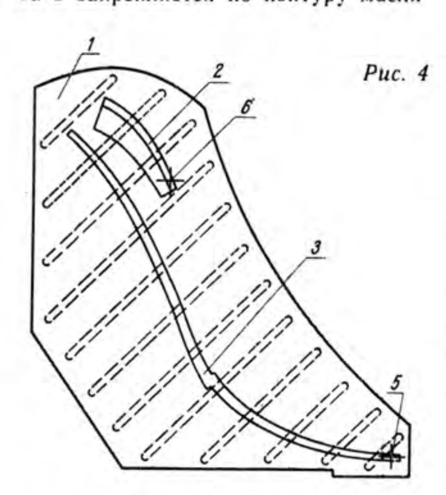


Рис. 4

«НОТА-М» — СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ МАГНИТОФОН

К. МУХАМЕТЗЯНОВ

О многих усовершенствованиях популярной магнитофонной приставки «Нота» неоднократно рассказывалось в нашем журнале. Однако в результате всех описанных ранее изменений приставка оставалась монофонической. На этот раз мы предлагаем вниманию любителей магнитной записи статью казанского радиолюбителя К. Мухаметзянова, в которой он рассказывает о переделке приставки «Нота-М» в стереофоническую.

Достоинство предлагаемой переделки в том, что для ее осуществления не требуются дефицитные радиодетали и материалы. Налаживание вновь введенного, второго канала усилителя не отличается от налаживания обычных устройств подобного назначения. В любительских условиях его можно выполнить по методике, описанной в статье М. Ганзбурга («Радио», 1973, № 9 и 10).

Описываемые изменения в схеме и конструкции магнитофонной приставки «Нота-М» позволяют превратить ее в стереофоническую. Для этого в приставку необходимо ввести еще один двухламповый универсальный усилитель, аналогичный по схеме уже имеющемуся в ней, заменить монофонические стирающую и универсальную головки стереофоническими и перестроить генератор тока стирания и подмагничивания на более высокую частоту.

Большую часть деталей второго канала усилителя монтируют на расшивочных панелях, установленных на шасси, чертеж которого приведен на рис. 1. Шасси изготавливают из дюралюминиевого или стального листа толщиной 1,5 мм. В приставке его устанавливают под лентопротяжным механизмом (рис. 2) и закрепляют на корпусе переключателя рода работ винтом, соединяющим его с шасси приставки.

Второй винт крепления переключателя используют для крепления (с помощью хомутика) конденсатора *C5'*, блокирующего цепь экранирующей сетки лампы *Л1'*. Электролитический конденсатор *C4'* развязывающего фильтра в цепи питания этой лампы устанавливают на нижней стороне панели лентопротяжного механизма под маховиком ведущего вала (рис. 2).

Панель лампы *Л2'* закрепляют на панели ЛПМ (рис. 3) с помощью кронштейна в виде уголка, изготовленного из мягкого дюралюминия толщиной 1 мм. На нем же монтируют и электролитический конденсатор *C10'*. Из-за ограниченного пространства между панелью ЛПМ и пластмассовой декоративной панелью приставки применен электролитический конденсатор меньшей емкости (КЭ-2 5,0×300 В). Хомутик, охватывающий конденсатор, и кронштейн лампы *Л2'* закрепляют на панели ЛПМ винтом, соединяющим ее с шасси приставки.

В качестве переключателя рода работ второго канала усилителя применен переключатель диапазонов движкового типа от карманного транзисторного приемника «Планета». Для удобства монтажа его закрепляют на текстолитовой (толщиной 1,5 мм) планке с отверстиями. С нижней стороны планки контакты изгибают, припаивают к ним отрезки медного луженого провода диаметром 0,5—0,8 мм, пропускают последние через отверстия на краях планки и загибают в пазы, пропиленные на ее торцах. К этим новым выводам и припаивают провода, идущие от соответствующих цепей второго канала усилителя. Схема соединений выводов переключателя показана на рис. 4. Номера выводов соответствуют обозначениям контактов переключателя рода работ приставки (*П1*). Планку с переключателем закрепляют на панели ЛПМ с помощью двух винтов и гаек М3. Необходимого положения переключателя по высоте добиваются подбором толщины прокладки между планкой и панелью.

Регулятор стереобаланса (резистор СП-I сопротивлением 10 кОм) устанавливают на П-образном дюралюминиевом кронштейне. Кронштейн крепят с помощью гаек на шпильках, стягивающих статорные пластины электродвигателя. Схема включения регулятора показана на рис. 5.

Для регулировки уровня записи и громкости в переделанной приставке применен сдвоенный переменный резистор СП3-7 сопротивлением 470 кОм. Он установлен на месте имеющегося в приставке резистора того же назначения.

В приставке использованы стирающая и универсальная магнитные головки от стереофонического магнитофона «Яуза-10». Первую из них закрепляют так же, как и имеющуюся в приставке стирающую головку, вторую — только одним левым винтом. Правую часть фланца универсальной головки удаляют, чтобы при ее установке на место не мешала направляющая стойка.

Для обеспечения хорошего стирания и повышения частоты тока стирания и подмагничивания в схему генератора вносят следующие изменения. Резистор в катодной цепи лампы *Л3* генератора заменяют резистором МЛТ-2 сопротивлением 62 Ом, лепестки *1* и *6*, *3* и *8* ламповой панели соединяют попарно (провода, ранее подходившие к лепесткам *6* и *8*, отпаивают и изолируют), емкость конденсатора *C13* уменьшают до 3000 пФ и, наконец, параллельно конденсатору *C15* подключают диод *Д101* (катодом к резистору *R21*). На одну

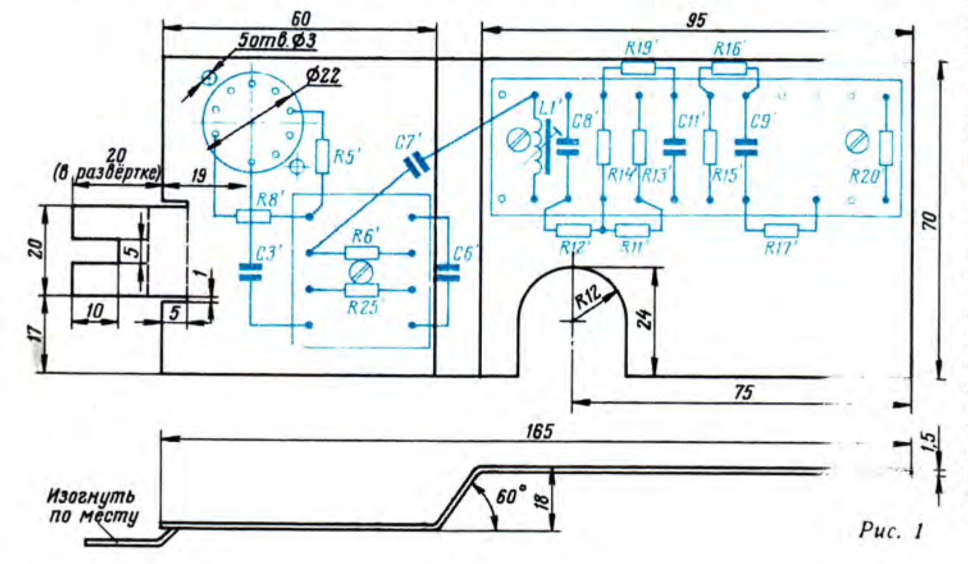


Рис. 1

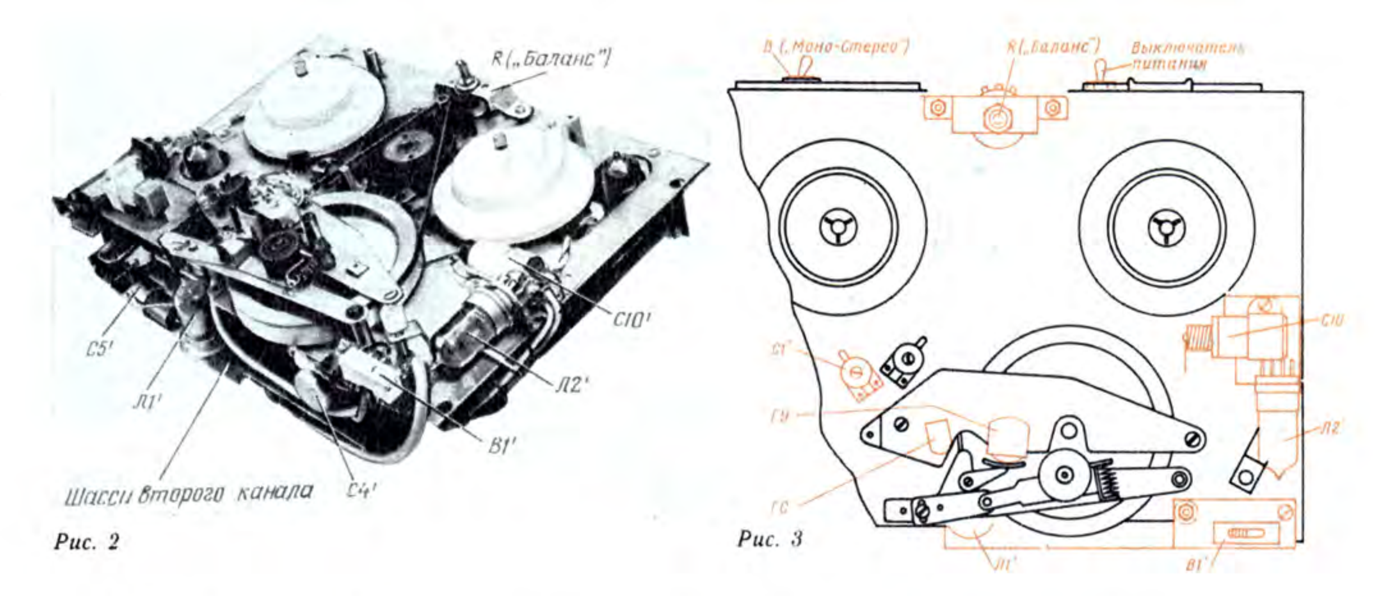


Рис. 2

Рис. 3

из обмоток универсальной головки напряжение подмагничивания подают через подстроечный конденсатор *C1*, имеющийся в приставке, на другую — через такой же конденсатор *C1'*, установленный на панели ЛПМ рядом с *C1* (рис. 3). Обе обмотки стирающей головки подключают к генератору через конденсатор *C12*.

Питание второго канала усилителя осуществляется от источника питания приставки. Анодное напряжение снимается с выхода фильтра *C16R28C17*, накальные — с тех же обмоток, к которым подключены накальные цепи ламп *Л1* и *Л2*.

Для уменьшения фона переменного тока во втором канале сеточные и анодные цепи, как и в имеющемся в приставке усилителе, необходимо тщательно экранировать. Оплетки экранированных проводов необходимо заземлить в одной, найденной опытным путем точке, добиваясь минимума фона.

Для удобства работы с приставкой рекомендуется ввести в нее переключатель *«Моно-Стерео»* и выключатель напряжения сети. Первый из них (тумблер ТВ2-1) закрепляют на панели входных разъемов правее переключателя *«Мкф-Зв»*, второй (ТВ2-1) — на уголковом кронштейне, который, в свою очередь, крепят на панели ЛПМ правее держателя предохранителя.

Доработка корпуса приставки сводится к удалению поддона, в который убирается шнур питания, и заделке образовавшегося в нижней крышке приставки отверстия пластиной из листового полистирола. В декоративной верхней панели вырезают отверстия под ось регулятора стереобаланса и под ручку переключателя рода работ второго канала усилителя.

г. Казань

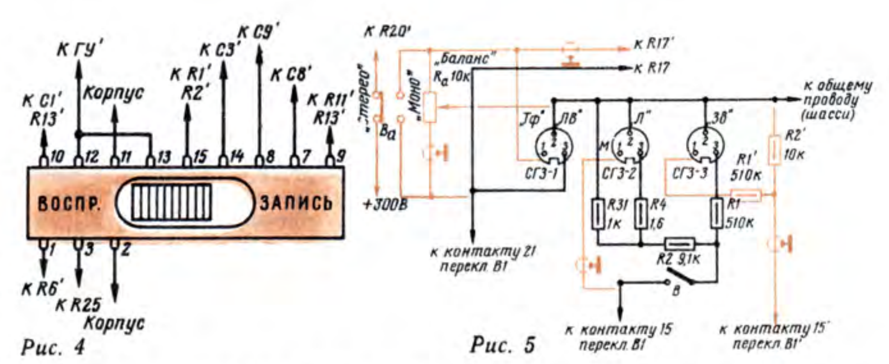


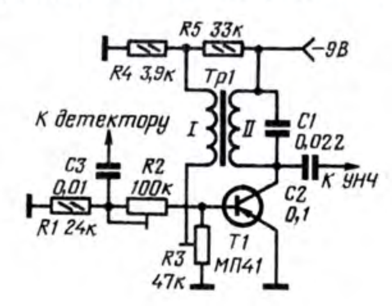
Рис. 4

Рис. 5

Фильтр НЧ в трансивере

При конструировании трансивера я перепробовал много вариантов фильтра нижних частот, но ни один не удовлетворил меня. Ставилась цель — избавиться от катушек индуктивности.

В конечном итоге был выбран фильтр с переменной полосой пропускания (см. рисунок). Правда, трансформатор все же пришлось поставить, но уже готовый. Фильтр показал хорошие результаты, особенно при приеме телеграфных сигналов в условиях сильных помех. Его полосу



можно изменять в пределах от 10—15 Гц до 10—15 кГц.

Трансформатор *Тр1* — выходной от любого транзисторного приемника. В цепь коллектора включена половина его вторичной обмотки.

Резистором *R3* устанавливают режим, близкий к порогу генерации, резистором *R2* изменяют полосу пропускания. Если генерация не возникает, следует поменять местами выводы одной из обмоток трансформатора. Устройство практически не требует настройки.

г. Безмеин **Ю. ДИКОВ (RH8HAD)**

УПРОЩЕННЫЙ РАСЧЕТ ТОНАРМА

Э. НИ

Основными параметрами тонарма звукоснимателя являются рабочая длина, горизонтальный угол коррекции и установочная база. Напомним, что рабочая длина — это расстояние от вертикальной оси поворота тонарма до острия иглы, угол коррекции — угол, образованный проекциями воображаемых прямых, одна из которых соединяет острие иглы с осью поворота тонарма, а другая — с осью поворота подвижной системы звукоснимателя; установочная база — расстояние от оси поворота тонарма до центра диска проигрывателя. Эти три параметра жестко связаны друг с другом, поэтому нарушение соотношений между ними приводит к искажениям, особенно при воспроизведении стереофонической записи.

Требуемые соотношения можно найти из рис. 1, на котором схематически показаны грампластинка с центром вращения в точке *O* и тонарм с осью поворота, проходящей через точку *R*. Буквами *L* и *r* обозначены соответственно рабочая длина и установочная база тонарма, δ — угол коррекции.

В начале проигрывания игла звукоснимателя находится в точке *A* и прямая *RA* (*L*) образует с радиусом *OA* пластинки угол *RAO*. В конце проигрывания тонарм поворачивается на угол α и образует с радиусом *CO* угол *RCO*. При правильно выбранных соотношениях между *L* и *r* углы *RAO* и *RCO* должны быть одинаковыми. Очевидно, что это равенство выполняется лишь в том случае, если равны углы α и β, а они могут быть одинаковыми только тогда, когда ось поворота (точка *R*) лежит на перпендикуляре *RD*, восстановленном из середины отрезка *AB*.

Для доказательства рассмотрим соотношения между углами α, β и вспомогательным углом γ. Последний равен половине угла β, так как оба они опираются на одну и ту же дугу *CF*, но угол β — центральный, а вершина угла γ лежит на окружности, частью которой является дуга *CF*. В то же время угол γ равен половине угла α, поскольку они опираются на дугу *AC*. Другими словами углы α и β равны, а следовательно, равны и углы *RAO* и *RCO*.

Оптимальные соотношения между рабочей длиной тонарма *L*, установочной базой *r* и начальным ($r_н$) и конечным ($r_к$) радиусами грампластинки можно получить из треугольника *ROA*. Его сторона *OA* состоит из отрезков *AD* и *OD*. Первый из них равен $\frac{r_н + r_к}{2}$, второй — $\frac{r_н - r_к}{2}$.

Рис. 1

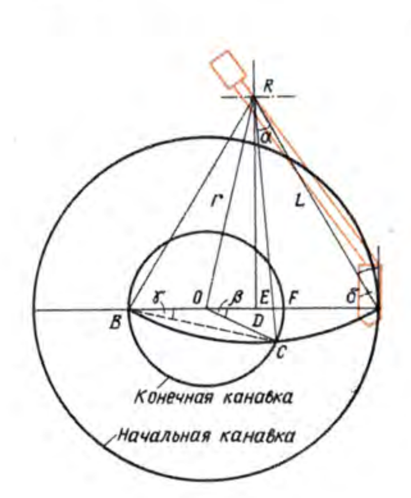
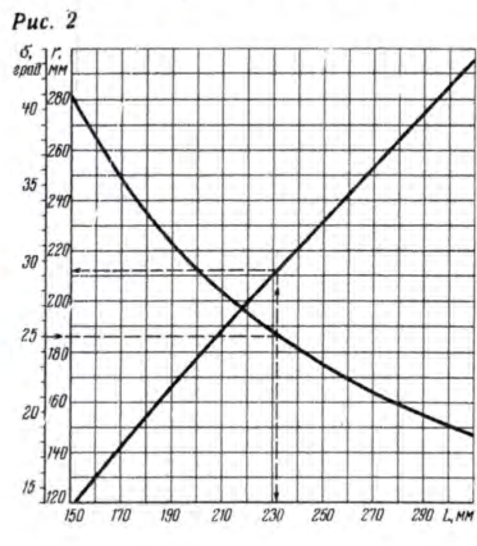


Рис. 2



Выразив высоту треугольника *RD* через стороны *RA* (*L*), *RO* (*r*) и отрезки основания *AD* и *OD*, получим:

$$RD = \sqrt{L^2 - \left(\frac{r_н + r_к}{2}\right)^2} = \sqrt{r^2 - \left(\frac{r_н - r_к}{2}\right)^2}$$

Отсюда $r^2 = L^2 - r_н \cdot r_к$.

Рассчитаем для примера рабочую длину тонарма для проигрывания грампластинок диаметром 300 мм. Согласно ГОСТ 5289—68 у пластинок этого формата $r_н$ равен 146, $r_к$ — 60 мм. Задавшись установочной базой *r*, равной, например 215 мм, находим:

$$L = \sqrt{r^2 + r_н \cdot r_к} = \sqrt{215^2 + 146 \cdot 60} \approx 234 \text{ мм.}$$

Как известно, наименьшие искажения при воспроизведении записи с грампластинки получаются только в том случае, если угол между прямой, соединяющей иглу с осью поворота подвижной системы звукоснимателя, и радиусом пластинки, проведенным в точку контакта с иглой, равен 90°. Угол δ, при котором это требование обеспечивается в начале и конце пластинки, легко определить из выражения

$$\sin \delta = \frac{r_н + r_к}{2L}.$$

Однако при таком угле поворота перпендикулярность головки радиусу пластинки внутри дуги *AC* нарушается и в некоторой ее точке угловая ошибка достигает максимальной величины. Угол поворота δ', обеспечивающий перпендикулярность в этой точке, можно найти из выражения

$$\sin \delta' = \frac{\sqrt{r_н \cdot r_к}}{L}.$$

Наименьшая же угловая ошибка получается при повороте головки на угол δ'', равный полусумме углов δ и δ'. При этом в начале, середине и конце пластинки угловая ошибка одинакова по величине, но разная по знаку (в начале и в конце — одного, в середине — другого знака), а между этими точками проходит через нуль.

Расчет основных параметров тонарма (*r*, *L* и δ'') значительно упрощается при использовании номограммы, показанной на рис. 2 (она построена для грампластинок диаметром 300 мм). Пользуясь ею можно, задавшись одним из параметров, определить два других. Например, при угле коррекции δ''=25° рабочая длина тонарма равна 232, а установочная база — 212 мм.

МАГНИТНЫЕ ЛЕНТЫ ДЛЯ ЗВУКОЗАПИСИ

Инж. В. ВЫГЛАЗОВ

Качество записи и воспроизведения любого звукозаписывающего аппарата в значительной степени определяется магнитной лентой. Вот почему с таким упорством многие и многие конструкторы работают над разработкой новых и совершенствованием технологии производства уже выпускающихся магнитных лент.

В последние годы в этой области достигнуты значительные успехи. Разработаны ленты с тонко-дисперсной структурой магнитного порошка. В частности, к таким лентам относятся выпускающиеся за рубежом ленты из двуокиси хрома и «активированные кобальтом». Эти ленты имеют более высокое значение остаточной намагниченности, и как следствие — более низкие уровень шума и нелинейные искажения и, что самое главное, увеличенную отдачу на высших звуковых частотах. Однако технология производства таких лент еще недостаточно разработана и их выпуск за рубежом составляет 10—20% от общего выпуска магнитных лент. К тому же в обычных катушечных магнитофонах со скоростью 19,06 и 9,53 см/с достаточно высокое качество звучания можно получить и при использовании обычных магнитных лент с окисью железа.

В публикуемой статье рассказывается об условных обозначениях, физико-механических и электроакустических параметрах современных отечественных и зарубежных магнитных лент с покрытием из окиси железа. Поскольку вся выпускающаяся в настоящее время у нас в стране бытовая звукозаписывающая аппаратура рассчитана на работу только с этими лентами, сведения о ранее выпускавшихся магнитных лентах в статье не приводятся. Желающие смогут с ними познакомиться, прочитав статью Р. Шлейснера, опубликованную в журнале «Радио» № 9, за 1968 год.

Все выпускаемые ленты отечественного производства обозначаются в соответствии с ГОСТ 17204—71 «Ленты магнитные. Система обозначений типов», введенным в 1972 году. В соответствии с требованиями этого документа стандартное обозначение магнитной ленты конкретного типа состоит из пяти основных элементов.

Первый элемент — буквенный индекс, обозначающий основное (предпочтительное) назначение магнитной ленты конкретного типа: А — звукозапись; Т — видеозапись; В — вычислительная техника; И — точная магнитная запись.

Второй элемент — цифровой индекс (от 0 до 9), обозначающий материал основы магнитной ленты, например, 2 — диацетат; 3 — триацетат; 4 — полиэтилентерефталатная смола (лавсан).

Третий элемент — цифровой индекс (от 0 до 9), обозначающий общую номинальную толщину магнитной ленты. Для лент, использующихся в звукозаписи, цифра 2 соответствует толщине от 15 до 20 мкм, 3 — от 20 до 30 мкм; 4 — от 30 до 40 мкм; 5 — от 40 до 50 мкм; 6 — от 50 до 60 мкм.

Четвертый элемент — цифровой индекс (от 01 до 99), обозначающий номер технологической разработки.

И, наконец, пятый элемент — цифровой индекс, соответствующий номинальной ширине ленты, в миллиметрах (округленно).

После пятого элемента иногда указываются дополнительные буквенные индексы: Р — для лент, предназначенных для радиовещания, Б — для лент, предназначенных для бытовой аппаратуры магнитной записи, и П — для перфорированных лент.

Таким образом, в соответствии с рассмотренной системой обозначений наиболее распространенная в настоящее время магнитная лента А4402-6 (бывший тип 10) — это лента для звукозаписи, с лавсановой основой, толщиной 37 мкм, второй технологической разработки, шириной 6,25 мм.

За рубежом магнитные ленты для звукозаписи выпускаются сейчас многими фирмами различных стран мира. Для обозначения типов магнитных лент каждая фирма принимает свою систему кодирования. Установить, какую информацию несет в себе каждый элемент условных обозначений, не всегда представляется возможным, так как зарубежные фирмы, в ряде случаев, не раскрывают их значения, поэтому проследим только основные направления и принципы кодирования зарубежных магнитных лент наиболее известных фирм.

В ГДР стандартизованные условные обозначения магнитных лент как и у нас в стране состоят из пяти элементов.

Первый элемент — буква, обозначающая материал основы, например, С — ацетилцеллюлоза.

Второй элемент — буква, обозначающая тип порошка, например, порошок типа R и типа S.

Третий элемент — двухзначное число, обозначающее общую толщину в мкм.

Четвертый элемент — буква, обозначающая конструктивные особенности ленты, например, U — неперфорированная лента.

Пятый элемент — число, обозначающее ширину ленты в мм (округленно).

Обозначение магнитной ленты для звукозаписи CR50U6 фирмы «ORWO» в соответствии с этой системой расшифровывается так: магнитная лента с ацетилцеллюлозной основой, с порошком типа R, толщиной 50 мкм, неперфорированная, шириной 6,25 мм.

Магнитные ленты западно-германской фирмы «BASF» также обозначены сочетанием букв и цифр.

Первые буквы (одна или две) характеризуют материал основы, например, L — поливинилхлорид, PE — полиэтилентерефталат. Вторая или третья буквы указывают на назначение ленты: S — для бытовой и репортажной записи, R — для студийной, а последующие две цифры обозначают общую номинальную толщину ленты в мкм. Например, лента PES-35 — это лента с полиэтилентерефталатной

Таблица 1

Параметры	Тип ленты						
	A4402-6 ШХК СССР	A4403-6 ШХК СССР	TDK-250 TDK Япония	PES-35 BASF ФРГ	LGS-26 BASF ФРГ	PE-36 AGFA-GEWERT ФРГ	SONY 370 Япония
Общая толщина, мкм	35	35	34	30	24	33	35
Толщина основы, мкм	25	25	21	20	14	22	23
Толщина рабочего слоя, мкм	10	10	13	10	10	11	12
Сабельность, мм/м	1,6	1,4	1,8	2,0	1,0	1,5	1,9
Коробление, мм	0,01	0,02	0,03	0,06	0,06	0,05	0,03
Нагрузка, соответствующая пределу текучести, Н	18,7	18,5	17	16	15	18	19
Работа ударного разрыва, Дж	3,1	3,0	3,25	2,5	2,35	2,6	3,5
Относительное удлинение под нагрузкой в 10 Н, %	1,16	1,16	1,2	1	0,35	1,11	1,19
Остаточное удлинение после снятия нагрузки в 10 Н, %	0,03	0,03	0,15	0,05	0,008	0,04	0,03
Адгезионная прочность, Н	39	39	17	33,5	26	23	23,5

основой, предназначенная для бытовой и репортажной звукозаписи, толщина ее 35 мкм; лента LP56 — лента с поливинилхлоридной основой, предназначена для студийной записи, толщина ее 56 мкм.

Несколько зарубежных фирм таких как «TDK» (Япония), «3М» (США), «Kodak-Pahte» (Франция) для обозначения магнитных лент применяют трехзначные условные цифры, характеризующие длительность звучания. В этом случае магнитные ленты по толщине и длительности звучания делят на несколько групп.

Стандартная лента обозначается цифрой 100, имеет толщину порядка 50 мкм и применяется для студийной и профессиональной записи. Основой такой ленты служит обычно триацетат или поливинилхлорид толщиной 35—40 мкм. Для любителей стандартная лента мало пригодна, поскольку современные бытовые магнитофоны рассчитаны на работу с более тонкими лентами.

Долгоиграющая лента или, как ее еще называют, лента полуторного звучания обозначается цифрой 150, она имеет общую толщину около 35—38 мкм, основа ее может быть изготовлена из триацетата, полихлорвинила или полиэтилентерефталата (лавсана) толщиной около 25 мкм.

Двойная лента обозначается цифрой 200, толщина ее 25—27 мкм, изготавливается в основном, из полиэтилентерефталата (лавсана) толщиной 15—17 мкм.

Тройная лента обозначается цифрой 300, толщина ее коло 18 мкм, основа — лавсан толщиной 12 мкм. За рубежом такая лента появилась в 1963 году. Она предназначена для миниатюрных катушечных и кассетных магнитофонов с автономным питанием.

Четырехкратная лента обозначается цифрой 400. Это — сверхтонкая лента специально для кассетных магнитофонов. Общая толщина ее 12 мкм.

В зависимости от длительности звучания фирма «3М» обозначает свои ленты «Scotch-150», «Scotch-200», фирма TDK — «TDK-100», «TDK-150», «TDK-200», фирма «Kodak-Pahte» — «Т-100», «Т-300».

Теперь остановимся коротко на физико-механических, и электроакустических параметрах лент.

Основными физико-механическими параметрами магнитных лент являются: толщина, сабельность, коробление, нагрузка, соответствующая пределу текучести, работа ударного разрыва, относительное удлинение под нагрузкой 10 Н, остаточное удлинение после снятия нагрузки 10 Н и адгезионная прочность.

Толщина магнитных лент является показателем, определяющим применяемость ленты в каждом конкретном типе магнитофонов. Существует определенный ряд толщин лент: 55, 37, 27, 18 мкм. Наиболее употребительна для катушечных магнитофонов лента толщиной 37 мкм. Очень важным показателем является равномерность толщины ленты в пределах всей катушки, поэтому толщина измеряется в нескольких, удаленных друг от друга точках. Стандартный допуск на разнотолщинность ленты 3 мкм.

Обычно измеряют три размера: общую толщину магнитной ленты, толщину рабочего слоя и толщину основы.

Сабельность и коробление — это виды деформаций магнитных лент, возникающие из-за неправильной резки, сушки или намотки их в процессе производства, а также нарушения условий хранения. Следствием этих деформаций является плохое прилегание ленты к головке и дефекты, возникающие при записи и воспроизведении фонограмм. Величина сабельности и коробления оговариваются техническими условиями и регулярно измеряются в процессе производства лент.

Очень важны и такие физические параметры, как нагрузка, соответствующая пределу текучести, относительное и остаточное удлинение под нагрузкой и после ее снятия, работа ударного разрыва. Для высококачественной магнитной ленты характерна высокая динамическая прочность (большая работа ударного разрыва) и небольшие величины удлинения ленты под нагрузкой и после ее снятия.

Особое место среди физико-механических параметров занимают износостойкость и адгезионная прочность лент, характеризующая степень сцепления магнитного слоя с материалом основы. Этот параметр также жестко нормируется, так как при прохождении магнитной ленты с недостаточной адгезионной прочностью через элементы лентопротяжного механизма магнитный слой ее повреждается. Образующаяся пыль, оседая на головки, засоряет их зазор и резко снижает качество записи и воспроизведения.

Физико-механические свойства отечественных магнитных лент А4402-6 и А4403-6 в сравнении с некоторыми аналогичными зарубежными лентами приведены в табл. 1.

Основными электроакустическими параметрами магнитной ленты являются: относительная величина оптимального тока подмагничивания, относительная средняя чувствительность, неравномерность чувствительности в пределах катушки, относительная частотная характеристика, нелинейные искажения, относительные уровни шума паузы, шума намагниченной ленты, стирания и копирэффекта.

Оптимальным током высокочастотного подмагничивания называется ток, соответствующий максимальной чувствительности ленты на определенной частоте (обычно 400 или 1000 Гц). Постоянство величины тока оптимального подмагничивания для магнитных лент каждого конкретного типа очень важно, так как оно во многом определяет возможность получения высококачественной записи при работе с конкретным типом магнитофона.

Чувствительность ленты характеризует отношение величины остаточного магнитного потока к низ-

Таблица 2

Параметры	Тип ленты					
	А4402-6 ШХК СССР	А 4403-6 ШХК СССР	TDK-150 TDK Япония	PES-35 BASF ФРГ	SONY 370 Япония	PE-36 AGFA-GEWERT ФРГ
Относительная величина тока подмагничивания, дБ	—0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2
Относительная средняя чувствительность, дБ	0,8	1,7	3,9	3	4	4
Неравномерность чувствительности в пределах катушки, дБ	±0,3	±0,2	±0,2	±0,3	±0,3	±0,3
Относительная частотная характеристика, дБ	—0,6±1	2,5±1	7,5±0,5	7,5±0,8	7,5±1	6,5±0,5
Нелинейные искажения, %	2,8	1,4	0,8	1,0	0,9	1,2
Относительный уровень шума паузы, дБ	—60	—60	—57	—60	—59	—58
Относительный уровень шума намагниченной ленты, дБ	—51	—51	—53	—53	—53	—51
Относительный уровень стирания, дБ	—77	—77	—77	—77	—77	—77
Относительный уровень копирэффекта, дБ	—54	—55	—57,5	—55,5	—57	—57
Уровень записи при нелинейных искажениях 5%, дБ	3,5	4,0	7,5	7	7,5	7

кочастотному полю головки, создаваемому током записи. Чем выше чувствительность ленты, тем меньшее усиление требуется от усилителя записи, что особнно важно для малогабаритных магнитофонов, так как позволяет упростить их электрические схемы и уменьшить габариты.

Неравномерность чувствительности характеризуется колебаниями чувствительности по длине ленты как в пределах одной катушки, так и в различных катушках ленты одного типа. К неравномерности чувствительности предъявляются довольно жесткие требования, так как неравномерность в 1 дБ ощущается на слух как изменение громкости.

Частотная характеристика характеризует отношение отдачи ленты на верхней частоте к отдаче на опорной частоте (обычно это 400 или 1000 Гц) при одинаковом токе записи. Измерить абсолютную частотную характеристику ленты, также как и абсолютную чувствительность и оптимальный ток подмагничивания невозможно, поскольку в процессе записи неизбежно влияние записывающей головки. Поэтому на практике эти параметры ленты определяют относительно типовой ленты.

Нелинейные искажения при записи определяются нечетными гармониками, причем основную роль играет третья гармоника, поэтому практически нелинейные искажения ленты оценивают по этой гармонике и иногда называют гармоническими.

Качество записи в значительной мере зависит и от шума ленты. Различают шум паузы и шум намагниченной ленты. Шум паузы определяется шумом размагниченной ленты, подвергнутой действию поля подмагничивания записывающей головки. Шум намагниченной ленты, в свою очередь, обусловливается структурным шумом, вызываемым неоднородностью и разной толщиной ее рабочего слоя, контактным шумом, вызываемым колебаниями ленты в зоне ее контакта с головками, и модуляционным шумом, возникающим из-за паразитной амплитудной и частотной модуляции и зависящим от толщины рабочего слоя ленты и концентрации порошка.

Уровень стирания зависит от магнитных параметров ленты, параметров размагничивающего устройства, предшествующего режима записи и условий хранения ленты.

Уровень копирэффекта проявляется в виде паразитной намагничиваемости соседних витков катушки магнитной ленты друг от друга и зависит от свойств ленты, времени и условий хранения ленты и плотности намотки ленты в катушке.

Уровни шумов и стирания определяются относительно максимально возможного для конкретного типа ленты уровня записи и выражаются в децибелах.

Уровень копирэффекта определяется относительно уровня основной записи и также выражается в децибелах.

Уровень записи при заданных нелинейных искажениях является параметром, позволяющим судить о величине максимально возможного уровня записи для каждого типа лент. Уровень записи при заданных нелинейных искажениях выше у лент, имеющих меньшие нелинейные искажения.

Численные значения электроакустических параметров отечественных и ряда зарубежных лент приведены в табл. 2. Сопоставительные испытания проведены Шосткинским химическим комбинатом.

Манипулятор в ЭМИ «Романтика»

При нажатии клавиш одноголосного электромузыкального инструмента «Романтика» выпуска 1968 г. звук резко возникает, а при их отпускании резко прекращается.

Введением в ЭМИ дополнительных компонентов (конденсаторы *C1′—C4′*, реле *P1′*, выключатель *B1′*, переключатель *B2′* и диод *Д1′* — см. схему) характер звучания инструмента можно варьировать.

Пока клавиша не нажата, ток через обмотку реле *P1′* не проходит и через его нормально замкнутый контакт подается питание на транзистор *T21*. При нажатии на клавишу замыкается один из контактов *2K1 — 2K36*, реле срабатывает и своим контактом *P1′/1* отключает питание транзистора *T21*, однако он продолжает работать некоторое время за счет разряда включенного конденсатора и звук постепенно затухает. При отжатой клавише включенный конденсатор (*C1′—C4′*) быстро заряжается.

При помощи переключателя *B2′* время затухания можно изменять. При малых емкостях звук получается ударный, как у струнных инструментов, а при больших — затухает плавно.

Выключателем *B1′* реле выключается и ЭМИ работает как обычно. В качестве этого выключателя можно использовать один из выключателей тембров, редко используемых при игре.

В ЭМИ применено реле РСМ-3, паспорт РФ4. 500. 024; неиспользуемая пара контактов отогнута, а рабочая пара отрегулирована так, что реле срабатывает при пониженном напряжении. Диод *Д1′* гасит э. д. с., возникающую в обмотке реле в момент прекращения тока через нее.

Реле, диод и конденсаторы смонтированы в инструменте на отдельной плате. Переключатель конденсаторов установлен снаружи ЭМИ около индикаторной лампочки.

О. ШКРЯБУН

г. Белая Церковь

Примечание редакции. Предлагаемое тов. Шкрябуном изменение схемы манипулятора ЭМИ «Романтика» обладает недостатком: так как по мере разряда конденсатора (*C1′—C4′*) напряжение питания транзистора *T21* уменьшается, он переходит в режим работы с односторонней отсечкой, вследствие чего возникают нелинейные искажения (возрастают высшие гармонические составляющие). Вместе с тем, как известно, затухание звука будет иметь естественный характер при условии, что одновременно с основным тоном ослабевают и гармонические составляющие.

Увеличение чувствительности осциллографа ЛО-70

Несколько лет назад промышленность начала выпускать осциллограф ЛО-70, и в настоящее время тысячи радиолюбителей уже оснастили свои домашние лаборатории этими надежными и недорогими приборами. Судя по письмам, поступающим в редакцию, многие радиолюбители усовершенствовали свои осциллографы. Наиболее удачные предложения неоднократно описывались в нашем журнале (см., например, «Радио», 1969, № 3; 1970, № 5; 1972, № 11). Вниманию читателей предлагаются еще две заметки, в которых радиолюбители В. Жуков и В. Гопарев делятся опытом по увеличению чувствительности усилителя вертикального отклонения луча осциллографа ЛО-70.

Значительно повысить чувствительность усилителя вертикального отклонения луча можно, изменив схему осциллографа, как показано на рис. 1. Вместо лампы 6Ж1П (*Л1* по схеме в «Радио», 1967, № 5, стр. 39), устанавливают лампу 6Ф12П, соответственно увеличив диаметр отверстия в шасси и заменив семиштырьковую панель девятиштырьковой. Вновь вводимые элементы на рисунке обозначены штрихами.

Как видно из схемы, на триодной части лампы 6Ф12П собран катодный повторитель, на пентодной — усилитель сигнала. На входе катодного повторителя включен делитель напряжения, позволяющий ослабить исследуемый сигнал (при большой амплитуде) в десять раз. Плавная регулировка усиления осуществляется переменным резистором *R7'*.

При переделке осциллографа применены следующие детали: резисторы МЛТ, конденсаторы КТ-2а (*С1'*), МБМ (*С2', С3', С6'*), КСО-2 (*С5'*) и К50-6 (*С4'*). Переменный резистор СПО-0,5 (*R7'*) установлен на месте резистора *R1*, коаксиальное гнездо *Гн1'* (ВР-166Ф) — на месте гнезда *Г2*, переключатель *В1'* (микротумблер МТ-1) — на месте гнезда *Г1*. Для удобства монтажа вновь вводимых деталей рядом с панелью лампы *Л1'* установлены три монтажные стойки.

После такого усовершенствования чувствительность усилителя вертикального отклонения луча возросла до 1 мм/мВ.

В. ЖУКОВ

г. Свердловск

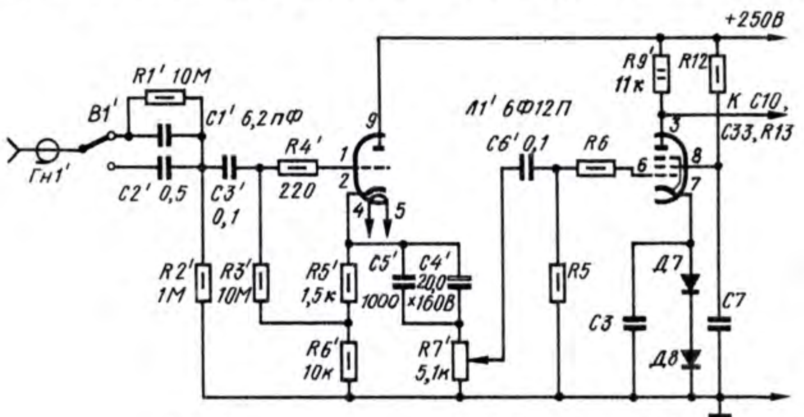


Рис. 1

* * *

Дополнительный усилитель, схема которого приведена на рис. 2, позволяет увеличить чувствительность осциллографа в 10—12 раз (то есть примерно до 0,4—0,5 мм/мВ). Применение в усилителе полевого транзистора позволило обеспечить довольно высокое входное сопротивление усилителя: на частотах до 50 кГц — не менее 1,3 МОм, на 100кГц — 500 кОм, на 500 кГц — не менее 100 кОм.

Выход дополнительного усилителя соединяют с резистором *R1* (по схеме осциллографа), сопротивление которого увеличено до 1 МОм.

Питается усилитель от отдельного стабилизированного выпрямителя, подключенного к обмотке «17 В» (перемычка, соединяющая выводы A_4 и A_6 на трансформаторе питания, удалена). Следует учесть, что такие изменения возможны только при питании осциллографа от сети напряжением 220 В. Выпрямитель собран по мостовой схеме на четырех диодах Д9Б. Стабилизация напряжения питания осуществляется двумя последовательно соединенными стабилитронами Д814В.

Во вновь вводимых каскадах применены резисторы ВС-0,125 (МЛТ-0,25, УЛМ-0,12), конденсаторы КМ-6 (*С1* и *С4*), К50-6, микротумблер МТ-3 (*В1*). Вместо транзистора КП303А можно использовать любой из этой серии, транзистор ГТ308Б (можно заменить на П416Б) должен иметь статический коэффициент передачи тока $B_{ст}$, равный 60—100.

Усилитель и источник питания смонтированы на отдельных печатных платах размерами 40×30 и 60×30 мм соответственно, изготовленных из фольгированного стеклотекстолита (или гетинакса). Плата усилителя закреплена в непосредственной близости от гнезда *Гн1* (см. схему осциллографа). При этом гнездо с переключающими контактами заменено гнездом, имеющим такую же конструкцию, как и гнезда *Г2* и *Г4*. Рядом с гнездом на боковой стенке установлен переключатель *В1*. Вывод подвижного контакта его секции *б* соединен с выводом резистора *R1*, а движок последнего — с конденсатором *С2* (по схеме осциллографа). Для уменьшения наводок усилитель заключен в экран, изготовленный из мягкой латуни толщиной 0,5 мм. Плата источника питания закреплена на днище осциллографа.

Рис. 2

Налаживание дополнительного усилителя сводится к подбору резистора *R3* и конденсатора *С2*, с помощью которых добиваются требуемого усиления в полосе пропускаемых частот.

В. ГОПТАРЕВ

г. Воронеж

КВ КОНВЕРТЕР К АВТОМОБИЛЬНОМУ ПРИЕМНИКУ

Инж. Р. МАКСУДЯН

Конвертер преобразует сигналы радиовещательных станций, работающих в 25-, 31-, 41-, 49-, 60- и 75-метровых диапазонах, в частоту 0,9—1,6 МГц (диапазон СВ).

Схема. Штеккер автомобильной антенны включается в гнездо *Гн1*, а через гнездо *Гн2* (см. рис. 1 и 3) выход конвертера соединяется с антенным гнездом автомобильного приемника. Питание конвертера производится от бортовой сети автомобиля через фильтр *Др1С30*. Включается питание контактами *В1а* кнопочного переключателя, который служит для выбора желаемого КВ диапазона.

Транзистор *Т1* работает в смесителе, а транзистор *Т2* — в гетеродине.

Индуктивность входного контура образуется катушкой *L1*, а индуктивность контура гетеродина — катушкой *L3*. В зависимости от выбранного диапазона, через контакты переключателя *В1б — В1е* к катушкам *L1* и *L3* подключаются конденсаторы из числа *С2—С23*.

Все кнопки переключателя показаны на схеме в исходном состоянии, за исключением кнопки *В1а*, что соответствует отключению питания от конвертера и включению антенны на вход приемника (прием программ в диапазоне СВ или ДВ). Какие кнопки нужно нажимать для приема программ в 25-, 31-, 41-, 49- и 60- метровом диапазонах понятно из схемы. При нажатии на любую из кнопок из числа *В1б — В1е* кнопка *В1а* возвращается в исходное состояние и через ее контакты включается питание конвертера. Для приема радиовещательных станций, работающих в 75-метровом диапазоне, все кнопки нужно установить в исходное состояние.

Входной контур конвертера связан с антенной с помощью конденсатора *С1*. Принимаемый сигнал подается на базу транзистора смесителя (*Т1*) с части витков катушки *L1* входного контура через конденсатор *С24*, а сигнал с контура гетеродина — за счет емкости монтажа.

Выходной сигнал конвертера выделяется в широкополосном коллекторном контуре смесителя *С25L2С26* и поступает через контакты *В1а* кнопочного переключателя и гнездо *Гн2* конвертера на вход приемника. При работе с конвертером переключатель диапазонов приемника устанавливают в положение «Средние волны» и настройку на желаемую станцию осуществляют механизмом его перестройки в диапазоне частот 0,9—1,6 МГц (187—333 м).

Детали и монтаж. Катушки *L1* и *L3* намотаны на каркасах диаметром 15 мм и содержат по 18 витков провода ПЭВ-2 1,0; отвод в катушке *L1* выполнен от пятого витка, считая от заземленного конца. В качестве катушки выходного контура (*L2*) применен нормализованный (покупной) малогабаритный дроссель индуктивностью 150 мкГ.).

Дроссель фильтра в цепи питания (*Др1*) выполнен на ферритовом кольце М50ВЧ2 — К16×8×8. Для уменьшения влияния постоянной составляющей в кольце сделан воздушный зазор (пропил). Число витков дросселя 60+60, провод ПЭВ-2 0,33. (Можно применить любой дроссель с индуктивностью 2×180 мкГ.)

В конвертере применены резисторы МЛТ, подстроечные конденсаторы КПКМН, конденсаторы постоянной емкости КТ-1, КД-1, БМ, КЭ-М, кнопочный переключатель П2К. Большинство деталей смонтированы на текстолитовой плате размерами 100×40 мм (см. рис. 3). Монтаж навесной. Подстроечные конденсаторы расположены на нижней стороне платы.

Корпус конвертера (рис. 4) изготовлен из латуни. С учетом установки конвертера на передней панели

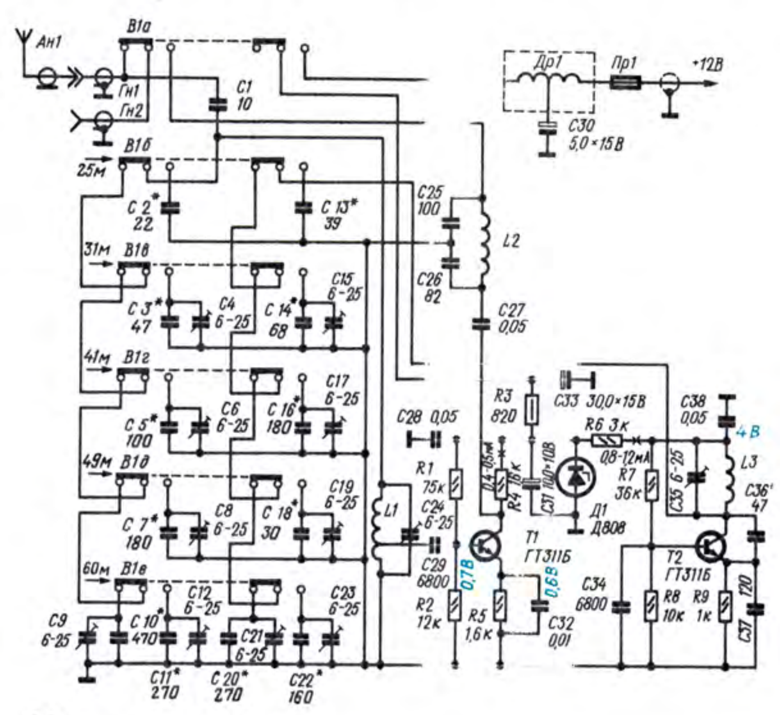


Рис. 1. Принципиальная схема конвертера.



Рис. 2. Общий вид конвертера в варианте для приемника в автомобиле «Жигули».

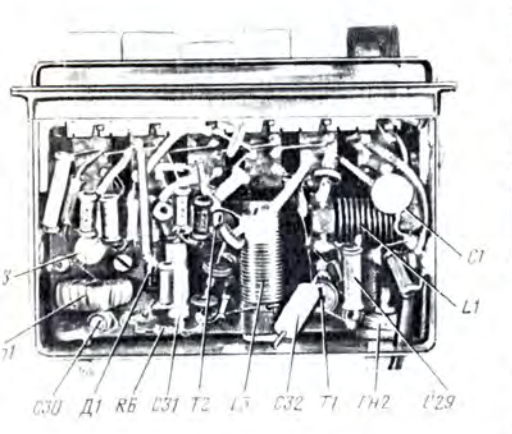


Рис. 3. *Монтаж конвертера.*

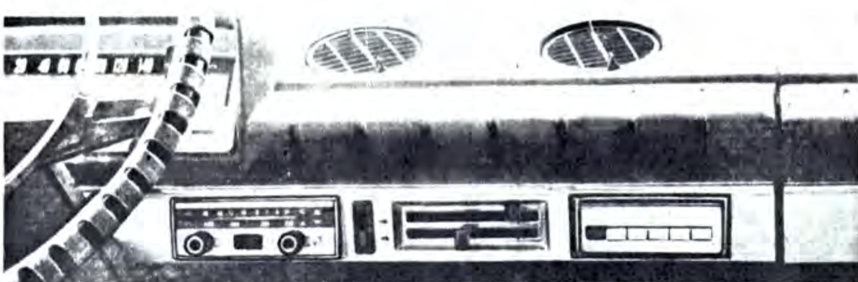


Рис. 4. Расположение конвертера на передней панели автомобиля «Жигули».

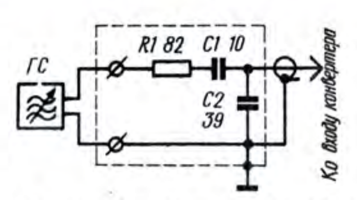


Рис. 5. Эквивалент автомобильной антенны.

автомашины «Жигули» (на месте пепельницы) корпус имеет размеры 105×75×35 мм. В нижней его стенке сделаны отверстия, через которые производится регулировка емкости подстроечных конденсаторов.

Налаживание конвертера. После измерения и подгонки режимов транзисторов по постоянному току нужно проверить наличие генерации гетеродина на всех диапазонах (например, ламповым вольтметром). Если на каком-либо диапазоне генерация отсутствует, следует изменить емкость конденсатора обратной связи *C36*. После того, как убедились, что гетеродин работает нормально, подбором емкостей конденсаторов *C13—C23* настраивают на каждом диапазоне контур гетеродина на частоту

$$f_{гет} = f_{cc} \pm 1{,}3 \text{ МГц},$$

где f_{cc} — средняя частота данного диапазона.

Знак «плюс» принимают при расчете частоты настройки контура гетеродина для 60- и 75-метрового диапазонов, а знак «минус» для всех других диапазонов.

Проще всего производить настройку с помощью частотомера (например, ЧЗ-30). Если такого прибора нет, то можно воспользоваться радиовещательным приемником, имеющим КВ диапазоны, подсоединив к нему антенну в виде небольшого куска провода. Последний располагают в непосредственной близости к гетеродинному контуру конвертера.

Начинать настройку следует с 25-метрового диапазона. Нажав кнопку *В1б*, прослушивают на радиовещательный приемник сигнал гетеродина конвертера. Если частота гетеродина принимается выше или ниже выбранной частоты, то устанавливают заданную частоту подбором конденсатора *C13* или изменением емкости *C35*. 31-метровый диапазон настраивают подбором емкости *C14* и *C15* и т. д.

Входной контур конвертера настраивают на средние частоты диапазонов с помощью генератора стандартных сигналов (например Г4-18А) и лампового вольтметра, подключенного к коллектору транзистора *T1*. При этом конденсатор *C27* отпаивают, а вывод коллектора транзистора *T2* соединяют с корпусом через конденсатор большой емкости. На гнездо *Гн1* конвертера, через эквивалент антенны (рис. 5), подают сигнал со средней частотой диапазона и подбором емкостей конденсаторов *C2—C12* и *C24* добиваются максимального показания вольтметра.

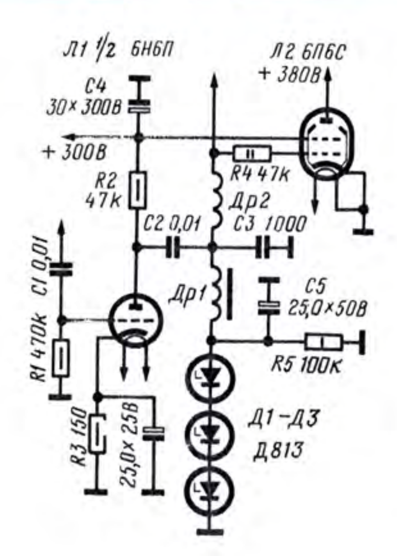
По окончании настройки монтаж и особенно подстроечные конденсаторы необходимо залить лаком для предотвращения расстройки конвертера от вибраций, а отверстия, через которые производится регулировка емкости подстроечных конденсаторов, заклеить бумагой для предотвращения проникания пыли внутрь корпуса.

г. Ереван

Радиоспортсмены о своей технике

Смещение в выходном каскаде АМ передатчика

Многие радиолюбители в выходных каскадах АМ передатчиков применяют смещение от отдельного источника. Однако дополнительный трансформатор, выпрямитель и фильтр увеличивают габариты конструкции. Представленная на рисунке схема позволяет осуществлять без дополнительного источника смещения модуляцию не только по экранной или защитной сетке, когда возможна модуляция с автоматическим смещением, но и по управляющей сетке. При подаче на управляющую сетку лампы *Л2* напряжения возбуждения возникает сеточный ток, при достижении определенного значения которого на стабилитронах *Д1—Д3* появляется отрицательное напряжение стабилизации. Оно и используется для смещения лампы.



Основное достоинство каскада, собранного по этой схеме, — максимальная выходная мощность при сеточной модуляции с достаточно линейной модуляционной характеристикой. Недостаток — низкое входное сопротивление.

В качестве дросселя *Др1* можно использовать первичную обмотку любого выходного трансформатора, дроссель *Др2* имеет индуктивность 62 мкГ.

В ТРЫНКОВ (RA3AGE)

Москва

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕЛЕВИЗОРА «РУБИН-401-1»

Инж. М. КОЛМАКОВ

При регулировке цветового тона цветного изображения, осуществляемой в телевизоре небольшим разбалансом «белого», особенно неприятен может быть переход от цветного изображения к черно-белому. Изображение в этом случае бывает «подкрашено», что ухудшает его качество.

Предлагаемый способ регулировки цветового тона отличается тем, что по другому включают используемый для этой цели переменный резистор *7-R109* (обозначения деталей и соединения между ними приведены в соответствии со схемами, опубликованными в «Радио», 1970, №№ 5—9). Идущие к его выводам провода от переменных резисторов *7-R110* и *7-R112* отсоединяют и припаивают к шасси. Выводы же резистора *7-R109* распаивают по схеме, приводимой на рис. 1.

Перемещение движка переменного резистора *7-R109* от среднего положения к крайним приводит к увеличению насыщенности красных и зеленых тонов в одном крайнем положении и синих и желтых в другом крайнем положении, причем только цветного изображения.

Для получения цветного изображения хорошего качества регулирование яркости в телевизоре должно сопровождаться одновременным регулированием контрастности и насыщенности. В телевизоре «Рубин-401-1» имеется некоторый запас регулировки насыщенности, запаса же регулировки контрастности недостаточно.

Измерения показали, что коэффициент усиления яркостного сигнала нельзя увеличить, изменив только режим системы АРУ переменным резистором *3-R42*, так как при этом начинается отсечка импульсов синхронизации разверток в пентодной части лампы *3-Л4* видеоусилителя и нарушается синхронизация, а видеосигналы, имеющие уровень «белого», ограничиваются в триодной части лампы *3-Л4* видеоусилителя. В обоих случаях необходимо дополнительно приоткрыть лампу. Для этого точку соединения резисторов *3-R40*, *3-R41* и *3-R25* через резистор сопротивлением 10 кОм подключают к точке соединения стабилитронов *7-Д1*, *7-Д2* и резистора *7-R12*. После этого напряжение в точке соединения указанных выше резисторов станет равным +4 В (вместо +2,5 В), а напряжение на аноде пентода лампы *3-Л4* уменьшится до +70 В (вместо +100 В).

Изменение режима триода лампы *3-Л4* наиболее просто осуществить, соединив его анод и сетку резистором сопротивлением 560 кОм, при этом напряжение на аноде триода станет равным +90 В (вместо +125 В) и прекратится ограничение сигнала.

После увеличения контрастности изображения необходимо увеличить его насыщенность переменными резисторами *4-R46* (красных тонов) и *4-R51* (синих тонов) до получения всех трех цветов достаточной яркости.

В применяемой системе цветного телевидения мелкие детали изображения воспроизводятся черно-белыми. Насыщенными по цвету получаются только крупные детали. Часто общие планы, состоящие из мелких и средних по размеру разноокрашенных деталей, при цветной передаче просматриваются как черно-белые, то есть ощущается недостаток цветовой четкости. Для ее улучшения предлагается осуществить подъем частотных характеристик видеоусилителей «красного» и «синего» цветоразностных сигналов в области высших частот. С этой целью резисторы *4-R83* и *4-R86* в катодах триодов ламп *4-Л1* и *4-Л3* шунтируют конденсаторами емкостью по 5—10 тыс. пФ. Видеоусилитель «зеленого» цветоразностного сигнала не корректируют, так как подъем усиления на высших частотах в нем получается автоматически через матрицу *4-R81*, *4-C72*, *4-R82*, *4-C73* от видеоусилителей «красного» и «синего» цветоразностных сигналов. Подбор конденсаторов осуществляют при приеме цветной испытательной таблицы. Присоединение их должно вызывать заметное возрастание насыщенности узких цветных вертикальных прямоугольников по всем цветам. В то же время насыщенность широких цветных горизонтальных прямоугольников должна оставаться неизменной.

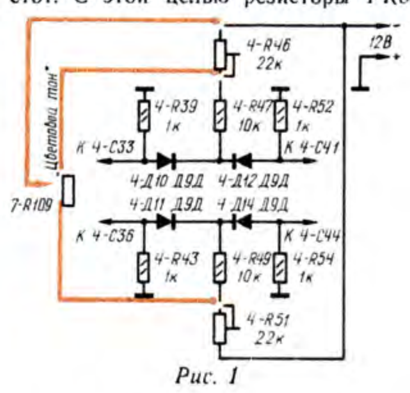


Рис. 1

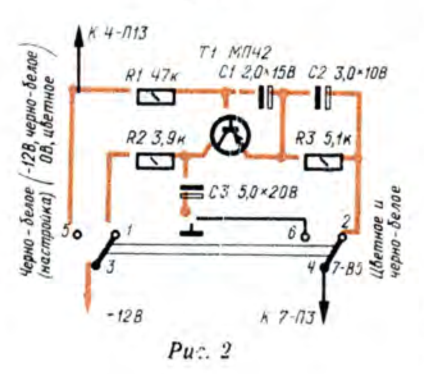


Рис. 2

При просмотре черно-белых передач в телевизоре «Рубин-401-1» рекомендуется отключать режекторные фильтры сигналов цветности *7-L18*, *7-C37* и *7-L19*, *7-C38* переключателем *7-B5*. Напряжение —12 В, подаваемое в этом случае через переключатель, закрывает блок цветности. Цветная же передача ошибочно будет приниматься как черно-белая (только при некотором навыке можно заметить на экране «рябь», создаваемую неослабленными поднесущими частотами цветоразностных сигналов). Поэтому целесообразно ввести в телевизор устройство автоматического выключения фильтров коррекции при приеме черно-белого изображения и включения их при приеме цветного изображения. Автоматический выключатель собран по схеме, изображенной на рис. 2.

При этом во время черно-белой передачи напряжение на контакте «5» равно —12 В (блок цветности закрыт), при цветной передаче напряжение равно нулю (блок цветности открыт). Это напряжение и управляет транзистором *T4* (рис. 2), работающим в режиме ключа.

При приеме черно-белого изображения транзистор *T1* открыт и режекторные контуры замкнуты через него и конденсаторы *C2* и *C3*. Конденсатор *C1*, включенный между базой и эмиттером транзистора, уменьшает в этом случае его динамическое сопротивление. При приеме цветного изображения транзистор закрыт и режекторные контуры подключены к видеоусилителю. Переключатель *7-B5* в положении «черно-белое» служит теперь только для настройки баланса «белого», сведения лучей и т. д.

ДЕФЕКТЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ЛИНИЙ ЗАДЕРЖКИ

Инж. И. ПИМЕНОВ

Основным параметром ультразвуковой линии задержки (УЛЗ)* является время задержки τ. Отклонение его от номинального значения (длительности строки) на величину, превышающую время передачи одного элемента изображения, особенно заметно влияет на переходы красный-синий и синий-черный цветов. Это проявляется в виде, так называемой, «лесенки», то есть зазубренности перехода, вызываемой смещением строк цветовых сигналов прямого и задержанного каналов. Чтобы устранить это явление, регулируют полосу пропускания частот задержанного канала, вращая сердечники в контурах на входе и выходе линии. Если при этом не наблюдается заметного улучшения качества изображения, то следует заменить УЛЗ.

При большом затухании сигнала в УЛЗ не удается получить прямой и задержанный цветоразностные сигналы одинаковой амплитуды. В этом случае соседние строки изображения на экране кинескопа имеют разную яркость. Если же сигнал через УЛЗ не проходит (треснул звукопровод или хотя бы один из пьезопреобразователей, нарушена акустическая связь между преобразователем и звукопроводом из-за попадания заливки между ними, некачественная пайка выводов линии и др.), то цветное изображение на экране трубки будет воспроизводится через строку и, естественно, насыщенность цветов и четкость изображения уменьшится в два раза.

Устраняют такой дефект заменой УЛЗ заведомо исправной и обязательно однотипной. Это связано с тем, что входные и выходные параметры УЛЗ различных типов, а следовательно, и согласующие элементы на входе и выходе линии, сильно отличаются друг от друга. Поэтому при использовании линии другого типа качество изображения окажется неудовлетворительным.

* Описание наиболее распространенных в отечественных телевизорах стеклянных УЛЗ приведено в «Радио», 1974, № 2.

Узкая полоса пропускания частот линии задержки и, следовательно, задержанного канала приводит к уменьшению времени задержки сигнала и сужению спектра частот передаваемой информации. Такой недостаток может вызвать появление «лесенки» на переходах и расширению этих переходов из-за увеличения длительности фронтов видеосигналов. Некоторое расширение полосы пропускания частот УЛЗ можно получить, вращая сердечники согласующих контуров или уменьшив сопротивление согласующих резисторов.

На входе и выходе УЛЗ появляются, так называемые, ложные сигналы, приходящие по времени раньше или позднее основного задержанного сигнала. Ложные сигналы подразделяют на некратные и кратные времени задержки (см. «Радио», 1974, № 2). Так как в выпускаемых в настоящее время телевизорах прямой сигнал не снимается непосредственно со входа УЛЗ, то ложные сигналы на входе УЛЗ практически никакого влияния на качество цветного изображения не оказывают и поэтому ниже не рассматриваются.

Из ложных сигналов, кратных τ, появляющихся на выходе линии, наибольшее влияние на качество цветного изображения оказывает сигнал 3τ. Он вызывает интерференцию сигналов одного и того же цвета, то есть «красного» с «красным», «синего» с «синим». Если бы фаза поднесущих частот при передаче цветовой информации не изменялась, то данное явление не создавало бы искажений, а вызвало бы только изменение амплитуды поднесущих, одинаковое на всех строках. Но так как фаза поднесущих частот изменяется в каждой третьей строке на 180°, то на изображении это проявляется в виде подсвета каждой шестой строки. Устранить такой подсвет можно, согласовав линию на входе и выходе изменением индуктивности и сопротивления согласующих катушек и резисторов. Сигнал 3τ может быть ослаблен при этом на 6—10 дБ. Если же и после этого наблюдается заметный подсвет, то следует заменить УЛЗ.

Наиболее жесткие требования предъявляются на выходе УЛЗ к сигналам, некратным τ так как они вызывают смешение цветоразностных сигналов, «красных» и «синих» строк. На изображении эти искажения (называемые перекрестными) выглядят в виде цветного «шахматного поля».

Такие искажения могут быть вызваны неправильной формой звукопровода УЛЗ, различными вкраплениями в линии на пути прохождения ультразвуковых волн и др. Устраняется этот дефект заменой линии.

Такое же искажение изображения создает сигнал прямого прохождения с временем задержки τ=0, то есть непосредственное проникновение его со входа линии на ее выход. Для уменьшения этого явления необходимо, чтобы провода, соединяющие УЛЗ с другими деталями, были по возможности короче (особенно для линий с металлическим звукопроводом), а радиодетали задержанного канала до и после УЛЗ должны быть размещены как можно дальше друг от друга. Если эти требования в телевизоре выполнены, то причину перекрестных искажений следует искать в других устройствах блока цветности и, прежде всего, в электронном коммутаторе, наиболее уязвимом для прохождения сигналов из одного канала в другой.

Иногда на цветном изображении наблюдается характерное «сползание» строк по всему экрану. Такое явление возникает из-за плохого контакта одного из выводов линии с пьезопреобразователем внутри нее. Устранить дефект удается небольшим покачиванием в разные стороны УЛЗ на плате. Как правило, достаточно слегка пошевелить УЛЗ и указанный дефект исчезает. Если таким образом устранить его не удается, то следует заменить УЛЗ. Однако подобная неисправность в телевизоре из-за линии задержки возникает довольно редко.

Индикатор настройки

У начинающих коротковолновиков передатчики обычно не имеют индикаторов настройки выходного каскада. Им можно рекомендовать применять простой индикатор, дающий возможность довольно точно согласовать выходной каскад с антенной (см. рис. 1, 2).

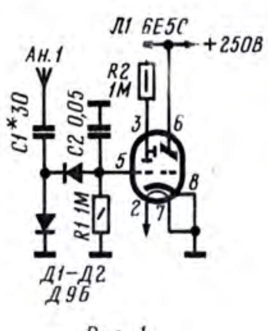


Рис. 1

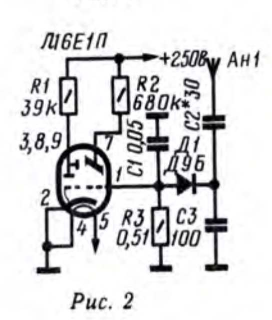


Рис. 2

Питать накальную и анодную цепи лампы *Л1* можно от выпрямителя передатчика. При размещении индикатора в корпусе передатчика антенной *Ан1* служит виток связи с выходным гнездом.

М. МНАЦАКАНЯН (UG6GAJ)

г. Эчмиадзин

Переключатель... из дырокола

В качестве основы для ножного переключателя «Прием-передача» мной применен канцелярский дырокол, к подвижной части которого прикреплена пластина, служащая педалью. Под педалью на кронштейне установлена кнопка, контакты которой осуществляют необходимую коммутацию.

К. НОВИКОВ

г. Красногорск Московской обл.

Экспонат 26-й радиовыставки

Описываемая аппаратура состоит из передатчика и приемника, настроенных на частоту 27,12 МГц, и предназначена для дистанционного управления киносъемочной камерой «Спорт». Для подачи команд использован передатчик из приемопередающего комплекса «Сигнал-1», выпускаемого промышленностью для радиоуправления моделями и игрушками. Приемник — самодельный. Предельная дальность действия аппаратуры при работе со штыревыми антеннами длиной около 1 м и питании от свежих батарей составляет 30 м.

Габариты передатчика 35×50×146 мм, приемника — 100×45×30 мм; для питания использованы батареи «Крона» напряжением 9 В.

Принципиальная схема приемника показана на 3-й стр. вкладки. Он собран по схеме прямого усиления (4-V-1) на транзисторах *Т1 — Т6*. Сигнал передатчика, принятый антенной приемника *Ан1*, выделяется контуром, состоящим из катушки *L1* и конденсатора *С2*, и подается на вход четырехкаскадного (*Т1—Т4*) усилителя высокой частоты. Все каскады собраны по одинаковой схеме и особенностей не имеют. Для повышения стабильности работы усилителя в цепи питания включены дроссели *Др1—Др5*. С помощью подстроечного резистора *R10* коэффициент усиления усилителя высокой частоты можно изменять в 10 раз, что необходимо для удобства настройки системы в целом.

Детекторный каскад собран на диодах *Д1, Д2* по схеме удвоения напряжения. Нагрузкой детектора является резистор *R16* и входное сопротивление усилителя постоянного тока, собранного на составном транзисторе *Т5Т6*. Нагрузкой этого каскада служит электромагнитное реле *Р1*. При появлении сигнала на входе приемника реле срабатывает и своими контактами *Р1/1* замыкает цепь электродвигателя *М1*, приводящего в движение лентопротяжный механизм кинокамеры.

Лампочка накаливания *Л1* при установке переключателя *В2* в нижнее (по схеме) положение позволяет контролировать работу передатчика и приемника без включения двигателя кинокамеры.

Катушка индуктивности *L1* приемника намотана на каркасе диаметром 6 и длиной 8 мм, изготовленном из гетинакса. Она содержит 10 витков провода ПЭЛ 0,5, намотанных виток к витку. Внутрь каркаса вставлен подстроечный сердечник диаметром 2 и длиной 10 мм из феррита 100ВЧ. Дроссели *Др1—Др5* представляют собой ферритовые (600НН) трубочки с внутренним диаметром 3 и длиной 10 мм, сквозь которые пропущены провода питания. Их можно заменить наборами ферритовых колец соответствующего диаметра, а в крайнем случае — резисторами сопротивлением 470—510 Ом, однако, при этом чувствительность приемника несколько снизится.

В приемнике использовано реле РЭС-15 (паспорт РС4.591.002), микротумблер МТ-1, телескопическая антенна от радиоприемника «Спидола». Еще одна такая же антенна применена в передатчике. Приемник смонтирован в латунном корпусе, окрашенном молотковой эмалью. Размещение элементов в нем показано на вкладке.

Налаживание приемника сводится к настройке контура *L1C2* на частоту передатчика. Контур настраивают подбором конденсатора *С2* и перемещением в небольших пределах подстроечного сердечника катушки *L1*. После настройки его закрепляют в каркасе клеем БФ-2 или эпоксидной смолой.

С кинокамерой приемник соединяют гетинаксовой планкой, на которой смонтированы переключатель *В2* (МТ-1) и патрон с сигнальной лампочкой *Л1*. Для крепления кинокамеры на штативе применена переходная втулка (см. вкладку), изготовленная из латуни с последующим никелированием. В резьбовом углублении на нижней стенке корпуса кинокамеры просверлено отверстие диаметром 4 мм, сквозь которое пропущены провода от электродвигателя.

Описанная система может быть также использована для дистанционного включения самых различных устройств, например, осветительных приборов, фотовспышек, электрифицированной рекламы, витрин и т. д.

П. ПОСКРЕБЫШЕВ, Б. ХЛОПОВ

ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЕ ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ КИНОКАМЕРОЙ

Любительские кинокамеры, приводимые в действие электродвигателями («Спорт», «Аврора») завоевали широкую популярность у любителей домашнего кино. И дело не только в том, что они не нуждаются в периодическом заводе пружинного механизма, но и в том, что их легко автоматизировать. В «Радио» № 1 за 1972 год мы поместили описание двух приставок, позволяющих автоматически включать и выключать механизмы кинокамер через определенное, заданное наперед время. Это позволяет кинолюбителю снимать небольшие сцены с его участием.

Более удобно устройство телеуправления, описываемое ниже. Собрав его, кинолюбитель получит возможность на расстоянии включать и выключать кинокамеру в любое время. Определенный интерес эта аппаратура представит для любителей «кинноохоты»,и работающих в условиях, когда присутствие оператора на месте съемки мешает естественному ходу событий. Она может найти применение также в биологических и медицинских исследованиях.

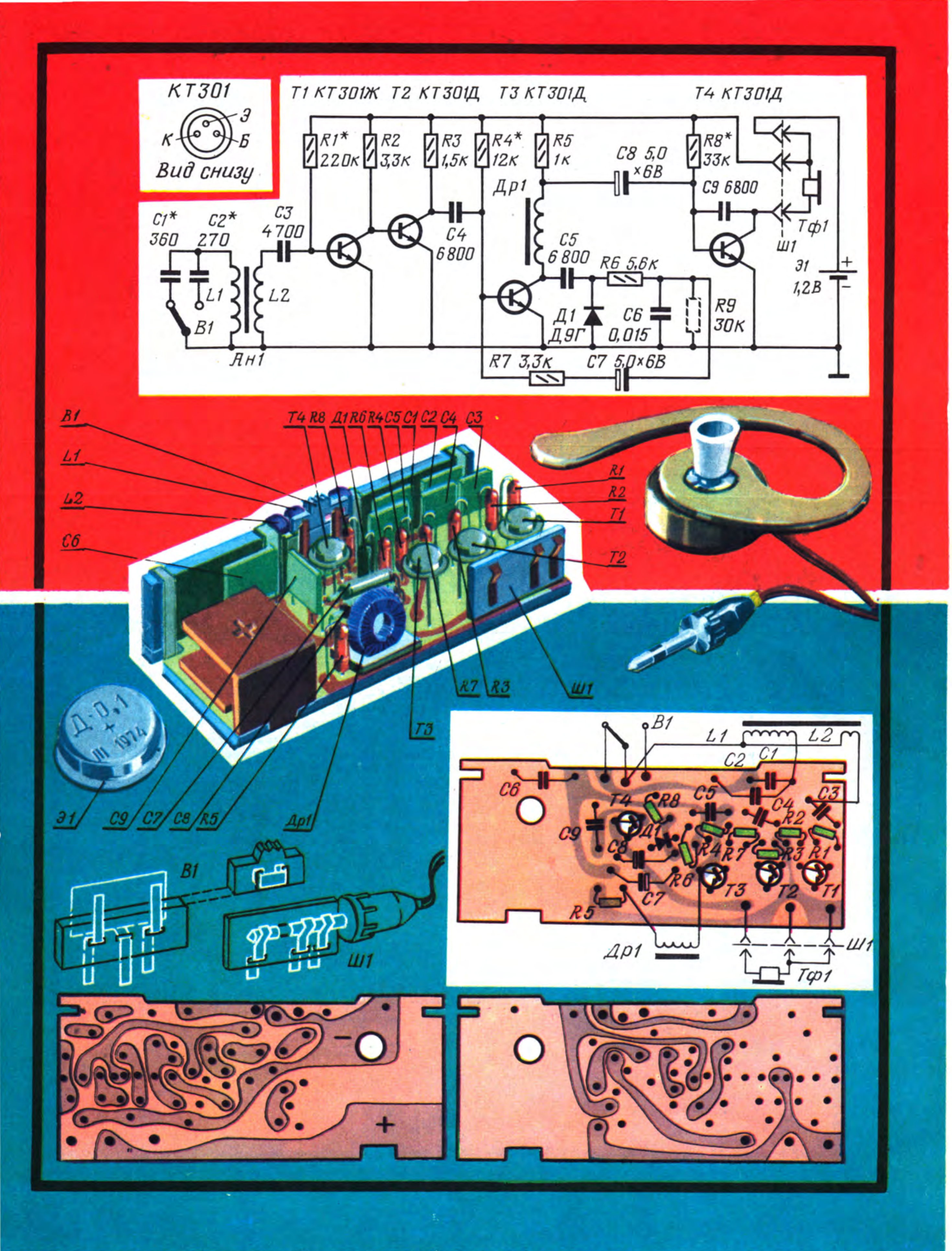


Принципиальная схема приемника.

Переходная втулка

Вид на монтаж приемника.

Внешний вид передатчика «Сигнал-1».



КТ301
Э
К
Б
Вид снизу
Т1 КТ301Ж
Т2 КТ301Д
Т3 КТ301Д
Т4 КТ301Д
R1* 220к
R2 3,3к
R3 1,5к
R4* 12к
R5 1к
C8 5,0 ×6В
R8* 33к
C9 6800
Др1
C1* 360
C2* 270
C3 4700
C4 6800
C5 6800
R6 5,6к
Тф1
Ш1
Э1 1,2В
L1
L2
В1
Ан1
Д1 Д9Г
C6 0,015
R9 30к
R7 3,3к
C7 5,0×6В
Д-0,1 1974

Миниатюрный приемник с низковольтным питанием

Многие читатели, откликнувшиеся на обращение «Вниманию начинающих» («Радио», 1974, № 2), просят чаще публиковать описания простых радиотехнических конструкций, в том числе и разнообразных приемников прямого усиления. Помещаемая здесь статья радиолюбителя Ю. Абарихина из г. Коврова является своеобразным ответом редакции на эту просьбу.

Характерная особенность описываемого приемника 3-V-2 — относительно небольшие размеры, что достигнуто главным образом благодаря использованию малогабаритных деталей и печатной платы из двусторонне фольгированного гетинакса. Монтажную плату для такого приемника можно склеить из двух пластин обычного односторонне фольгированного гетинакса или стеклотекстолита. Можно также использовать одностороннюю печатную плату, а соединения выводов деталей с другой (нижней) стороны платы делать отрезками монтажного провода. Качество работы приемника не должно ухудшиться.

Принципиальная схема и конструкция этого приемника-сувенира показаны на вкладке. Для питания приемника используется один малогабаритный аккумулятор Д-0,1 напряжением 1,2 В. Ток, потребляемый приемником, не превышает 2 мА. Энергии заряженного аккумулятора хватает более чем на 40 часов непрерывной работы. Размеры корпуса приемника, склеенного из тонкого органического стекла, 16×30×62 мм.

Приемник пятикаскадный, на четырех кремниевых транзисторах типа КТ301. Его третий каскад на транзисторе *Т3* — рефлексный. Входной контур приемника образуют катушка *L1* магнитной антенны *Ан1* и один из конденсаторов *С1* или *С2*, подключаемый к катушке переключателем *В1*. Подбором емкости этих конденсаторов входной контур настраивают на частоты двух радиовещательных станций. Принятый сигнал через катушку связи *L2* поступает на вход усилителя ВЧ и усиливается тремя его каскадами. Нагрузкой транзистора *Т3* по высокой частоте является дроссель *Др1*. С него усиленный сигнал через конденсатор *С5* поступает на детектор *Д1*.

Низкочастотный сигнал, выделенный детектором, через фильтр *R6C6* и цепочку *C7R7* поступает на базу транзистора *Т3* и усиливается им. Низкочастотной нагрузкой транзистора *Т3*, работающего в рефлексном режиме, служит резистор *R5*. Выделенный им сигнал через конденсатор *С8* подается на вход второго каскада усилителя НЧ. Нагрузкой выходного транзистора *Т4* приемника служит микротелефон *Тф1* ТМ-2А или телефонный капсюль ДЭМШ-1. Включение и выключение питания осуществляется штекером телефона (*Ш1*).

Детали приемника смонтированы на плате размерами 25×60 мм, выполненной печатным методом на двусторонне фольгированном гетинаксе. Слева (на вкладке) показан вид платы снизу, справа — сверху. Положительные токонесущие «печатные» проводники нижней и верхней сторон платы имеют контакт между собой в точке соединения резисторов *R2* и *R3*.

Переключатель программ *В1* и гнездовая часть штекерного разъема *Ш1*, выполняющего роль выключателя, самодельные. Их контакты, представляющие собой полоски тонкой упругой латуни, изогнуты под прямым углом и вплавлены с помощью горячего паяльника в пластинки органического стекла.

Ферритовый стержень (400НН) магнитной антенны имеет размеры 3×12×60 мм. Катушка *L1*, рассчитанная на прием радиостанций длинноволнового диапазона, намотана проводом ПЭЛШО 0,1 пятью секциями по 36 витков в каждой секции (36×5); катушка связи *L2* содержит 5—10 витков такого же провода. Для радиостанций средневолнового диапазона катушка *L1* должна содержать 60—80 витков, а *L2* — 5—6 витков такого же провода. Емкости конденсаторов *С1* и *С2* могут быть в пределах 10—360 пФ.

Дроссель *Др1* намотан на ферритовом кольце марки 600НН с внешним диаметром 7 мм и содержит 200—220 витков провода ПЭЛШО 0,1.

В приемнике применены кремниевые транзисторы исключительно с целью уменьшения температурной нестабильности работы радиоприемника. Не изменяя номиналов резисторов, указанных на схеме, они могут быть заменены германиевыми транзисторами ГТ309Б (*Т1*), ГТ309А (*Т2, Т3*) и ГТ108В (*Т4*). При этом надо изменить полярность включения источника питания, электролитических конденсаторов и диода. Коэффициент $B_{ст}$ транзистора *Т1* может быть в пределах 70—100, транзисторов *Т2*—*Т4* — в пределах 40—60.

При монтаже вместо постоянных резисторов *R8, R4* и *R1* следует временно подключить переменные резисторы несколько больших номиналов, а вместо конденсаторов *С1* и *С2* — конденсатор переменной емкости с наибольшей емкостью 360—495 пФ. После включения питания переменными резисторами уставливают токи покоя коллекторных цепей: транзистора *Т4* — в пределах 1—1,2 мА, транзистора *Т3* — в пределах 0,2—0,35 мА, транзистора *Т2* — в пределах 0,25—0,4 мА. Самовозбуждение приемника, возникающее из-за чрезмерно сильной положительной обратной связи между выходом и входом усилителя ВЧ, можно устранить экранировкой дросселя *Др1*. Экраном дросселя может служить алюминиевая фольга, которую «заземляют».

Устранив самовозбуждение, если оно возникло, и установив рекомендуемые режимы работы транзисторов, омметром измеряют введенные сопротивления переменных резисторов и заменяют их постоянными резисторами таких же номиналов.

Настройку входного контура на радиовещательные станции, сигналы которых уверенно принимаются в данной местности, сначала ведут с помощью конденсатора переменной емкости. Затем его отключают и добиваются возможно громкого приема программ тех же станций подбором конденсаторов *С1* и *С2*.

Может случиться, что во время приема радиостанции звук в телефоне будет как бы «булькающим». Так бывает, когда обратное сопротивление используемого диода очень велико. В таком случае параллельно конденсатору *С6* надо подключать резистор сопротивлением 18—30 кОм (резистор *R9*, показанный на схеме штриховыми линиями).

Монтажную плату приемника помещают в корпус, склеенный из листового органического стекла толщиной 1—1,5 мм, в котором сделаны отверстия для движка переключателя программ, штеккера телефона и «окно» для установки аккумулятора.

В. АБАРИХИН

г. Ковров

Экспонаты 26-й радиовыставки

НА ОБЩУЮ ПОЛЬЗУ

В. БОРИСОВ

Едва отгремели победные залпы Великой Отечественной войны, как в селе Тетлега, что на харьковщине, над одной из хат поднялась антенна бесхитростного самодельного детекторного приемника. Вскоре и в других хатах села заговорили такие же приемники. Инициаторами этого замечательного дела были тетлежские ребята, объединенные в кружок учителем местной школы И. В. Колпащиковым.

Почин юных радиолюбителей и их наставника был подхвачен во всех уголках страны. В кружках школ и внешкольных учреждениях стали строить сотни тысяч детекторных приемников для радиофикации районов, опустошенных войной.

«Шире дорогу детекторному приемнику!» — призывал в те годы журнал «Радио», публикуя на своих страницах описания различных конструкций простейших приемников.

А позже радиолюбители-школьники под руководством учителей, в кружках домов пионеров и станций юных техников взялись за восстановление и создание новых учебно-наглядных и демонстрационных пособий по электро- и радиотехнике, за постройку маломощных ветро- и гидроэлектростанций, усилителей для радиофикации школ, подшефных детских домов, колхозов и совхозов.

Стремление принести пользу своей Родине — всегда было и остается главным мотивом творчества юных радиолюбителей. Об этом убедительно говорят экспонаты выставок творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ.

Электронная «няня»

Так Иван Блинов и Анатолий Агеев, члены самодеятельного радиоклуба при Новосибирской областной станции юных техников (руководитель В. В. Вознюк), назвали сконструированный ими прибор, который может быть установлен в детской больнице, в яслях. Это, говорят ребята, коллективная «няня», так как позволяет следить за состоянием пеленок четырнадцати детских кроваток.

«Няня» (рис. 1) состоит из генератора НЧ, электронных выключателей, образующих пульт, установленный на столе дежурной медсестры или няни, и датчиков влажности, находящихся в детских кроватках. Как только пеленка ребенка намокнет, тут же на пульте загорается «глазок» лампочки с номером кроватки и раздается негромкий звуковой сигнал.

Генератор НЧ, вырабатывающий колебания частотой 500—700 Гц, образуют транзисторы *T1* и *T2* с громкоговорителем *Гр1*, роль которого выполняет телефонный капсюль ДЭМ-4М. Транзисторы *T3*—*T16* являются электронными выключателями (на схеме рис. 1 показаны только два электронных выключателя, соответствующие кроваткам *1* и *14*). Ко входу каждого выключателя (обозначен стрелками) подключен датчик — две узкие полоски медной фольги, вшитые в матерчатые мешочки на расстоянии 10—15 мм одна от другой. Пока датчик сухой, сопротивление между его пластинками-электродами очень большое, а при намокании оно уменьшается до нескольких килоом.

Как работает прибор? Трансформатор *Tp1* понижает напряжение электросети до 10—12 В. Верхний (по схеме) вывод обмотки *II* трансформатора соединен с эмиттерами транзисторов всех электронных выключателей, а нижний — с базами (через датчики) и сигнальными лампочками *Л1*—*Л14*, включенными в коллекторные цепи этих транзисторов.

Пока датчики, находящиеся под детскими пеленками, сухие, все транзисторы выключателей закрыты и сигнальные лампочки не светятся. Но вот один из датчиков, например первый, намок. Через него и резистор *R3* на базу транзистора *T1* относительно эмиттера начинает поступать небольшое переменное напряжение. При отрицательных полупериодах этого напряжения транзистор открывается и сигнальная лампочка *Л1*, включенная в его коллекторную цепь, загорается. Транзистор в это время работает как однополупериодный выпрямитель переменного тока и усилитель. Выпрямленный и усиленный им ток через диод *Д1* подается еще на накопительный конденсатор *C1*, а с него — на генератор НЧ и возбуждает его. В результате на дежурном пульте освещается «глазок» лампочки с цифрой *1* и раздается звуковой сигнал.

Резистор *R3*, образующий с резистором *R4* делитель переменного напряжения, одновременно является ограничителем тока базы транзистора на случай короткого замыкания электродов датчика. Тон звука генератора НЧ можно изменять подбором резистора *R1*.

Так действуют и все другие электронные выключатели «няни».

Трансформатор *Tp1* намотан на сердечнике Ш9×25. Первичная обмотка содержит 2500 витков провода ПЭВ-1 0,15, вторичная — 150 витков провода ПЭВ-1 0,3. Сигнальные лампочки, в том числе и лампочка *Л15*, являющаяся индикатором включения питания, коммутаторные, на напряжение 12 В и ток накала 105 мА (КМ-2). Коэффициент $B_{ст}$ транзисторов должен быть не менее 30—40.

Сигнальные лампочки укреплены против отверстий в передней панели корпуса, прикрытой снаружи молочным органическим стеклом (рис. 2). На этой же панели находятся выключатель питания *B1* (тумблер ТВ2-1), держатель предохранителя *Пр1* и «глазок» индикаторной лампочки *Л15*.

При монтаже особое внимание надо уделить полярности включения диодов. Если их полярность окажется обратной направлению тока через

Рис. 1

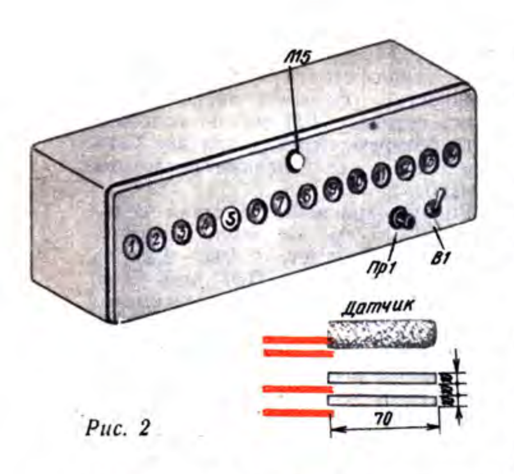


Рис. 2

транзисторы выключателей, генератор НЧ работать не будет. Общий проводник коллекторных цепей транзисторов обязательно должен быть заземлен.

Прибор уже прошел испытания в одной из детских больниц Новосибирска и одобрен ее обслуживающим персоналом. Но, как показала лабораторная проверка, транзисторы электронных выключателей, когда они открываются, оказываются в «тяжелых» режимах, греются, из-за чего могут выходить из строя. Чтобы предупредить тепловой пробой, транзисторы можно снабдить теплоотводами (радиаторами). Лучше, однако, в электронных выключателях использовать транзисторы средней или большой мощности, такие, как, например, П201, ГТ403.

Рефлексомер

Этот прибор сконструировал Евгений Клищенко, занимающийся в лаборатории автоматики и технической кибернетики клуба юных техников Сибирского отделения АН СССР (руководитель лаборатории А. М. Терских). Он позволяет измерять время реакции человека на раздражители четырех видов: звуковой и световой трех цветов. Подобные приборы широко используют для исследования в области физиологии трудовых процессов человека.

Принципиальная схема рефлексомера показана на рис. 3, а его конструкция — на рис. 4. Он состоит из электронного секундомера на транзисторе *Т1* со стрелочным измерительным прибором *ИП1*, генератора НЧ на транзисторах *Т2—Т4*, испытательного пульта, в который входят лампочки *Л1—Л3* трех цветов (красная, зеленая, желтая), громкоговоритель *Гр1* с выходным трансформатором *Тр1*, кнопка *Кн3* *«Стоп»* и блок питания с двухполупериодным выпрямителем на диодах *Д2—Д5*. Напряжение питания секундомера стабилизировано стабилитроном Д1. Испытательный пульт соединяют с секундомером и генератором при помощи штепсельного разъема *Ш1*.

В зависимости от положения переключателей *В2* и *В3*, при нажатии кнопки *Кн2* *«Пуск»* на испытательном пульте вспыхивает одна из цветных лампочек *Л1—Л3* или в громкоговорителе появляется звук. Задача исследуемого — среагировать только на определенный, заранее обусловленный раздражитель, и нажать кнопку *«Стоп»*. Секундомер зафиксирует время реакции.

Разберем работу электронного секундомера. При нажатии кнопки *«Пуск»* (*Кн2*) цепь питания обмотки реле *Р1* замыкается через конденсатор *С2*, минуя резистор *R5*. Реле срабатывает, его контакты *Р1/1* блокируют пусковую цепь, а контакты *Р1/2* подключают к источнику питания времязадающие детали секундомера. С этого момента через резистор *R1* или *R2* (в зависимости от положения переключателя *В1*) начинает заряжаться конденсатор *С1*. Напряжение на нем растет и через резистор *R4* подается на базу транзистора *Т1*, что увеличивает коллекторный ток этого транзистора и падение напряжения на резисторе *R7*. Участок эмиттер — коллектор транзистора и резистор *R7* совместно с резисторами *R8—R10* образуют измерительный мост, в диагональ которого (между коллектором транзистора и движком переменного резистора *R9*) включен микроамперметр *ИП1*. Чем больше коллекторный ток транзистора, тем больше происходит разбаланс моста, тем значительнее отклонение стрелки измерительного прибора от нулевой отметки шкалы. Как только будет нажата кнопка *«Стоп»*, обмотка реле *Р1* тут же обесточится, контакты *Р1/1* и *Р1/2* разомкнутся, а измерительный прибор зафиксирует время реакции исследуемого.

Чтобы привести секундомер в исходное положение, нажимают кнопку *Кн1* *«Сброс»*. При этом конденсатор *С1* мгновенно разряжается через резистор *R3* и стрелка макроамперметра возвращается на нулевое деление шкалы.

Резистор *R5* служит для разряда конденсатора *С2* в паузах между экспериментами. Сопротивление этого резистора должно быть таким, чтобы ток, текущий через него, был меньше тока отпускания реле *Р1*.

Измерительный мост секундомера балансируют переменным резистором *R9* при замкнутых контактах кнопки *Кн1*. Шкалу прибора градуируют в долях секунды. В положении переключателя *В1* на контакте *«2 с»* отклонение стрелки прибора на всю шкалу соответствует двум секундам, на контакте *«1 с»* — одной секунде.

Теперь о включении и выключении световых раздражителей. В этом случае переключатель *В3* должен быть на контакте *«Свет»*. Пока секундомер не включен, конденсатор *С3* через резистор *R12* заряжается до напряжения источника питания (20 В). Как только будет нажата кнопка *«Пуск»* и сработает реле *Р1*, контакты *Р1/3* подключат одну из лампочек (в зависимости от положения переключателя *В2*) к конденсатору и он мгновенно разрядится через ее нить накала — появляется короткая яркая вспышка света. При нажатии исследуемым кнопки *«Стоп»* контакты *Р1/3* размыкаются и конденсатор *С3* вновь начинает заряжаться.

Звуковой генератор представляет собой симметричный мультивибратор, генерирующий колебания частотой

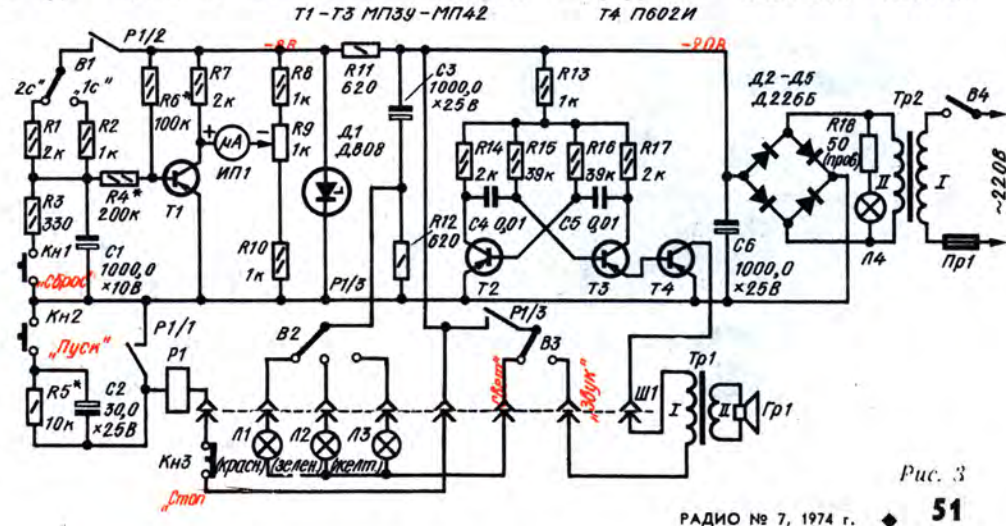


Рис. 3

около 1 кГц, с усилителем на транзисторе *Т4*. Чтобы включить звуковой раздражитель, переключатель *В3* устанавливают в положение *«Звук»* и также нажимают кнопку *«Пуск»*. При этом нижний (по схеме) вывод первичной обмотки трансформатора *Тр1* через замкнувшиеся контакты *Р1/3* оказывается подключенным к минусовому проводнику источника питания и в громкоговорителе *Гр1* появляется звуковой сигнал. При нажатии кнопки *«Стоп»* контакты *Р1/3* размыкаются, коллекторная цепь транзистора *Т4* разрывается, звук прекращается.

В рефлексомере можно использовать: транзисторы с коэффициентом $B_{ст}$ не менее 30; стабилитрон Д808, Д809 или любой другой с напряжением стабилизации 8—9 В; реле *Р1*— РС-13 (паспорт РС4.523.022) или другого типа, имеющее три группы нормально разомкнутых контактов и срабатывающее при напряжении 14—16 В; переключатели *В1*, *В3* и выключатель питания *В4* — тумблеры ТП1-2, переключатель *В2* — галетный любого типа, микроамперметр *(ИП1)* на ток 500 мкА — 2 мА; кнопки *Кн1* и *Кн2* — типа МПК1-4, *Кн3* — КМ1-1; лампочки *Л1—Л4* на напряжение 6,3 В и ток 0,28 А; электролитические конденсаторы — К50-6; громкоговоритель *Гр1* — 0,1ГД-6; трансформатор *Тр1* — выходной трансформатор транзисторного приемника. Транзистор *Т1* должен быть с возможно меньшим обратным током коллекторного перехода $I_{ко}$, что необходимо для температурной стабильности «нуля» секундомера.

Силовой трансформатор *Тр2* самодельный. Его данные могут быть такими: сердечник Ш20×30, обмотка *I* (на напряжение сети 220 В) — 1900 витков провода ПЭВ-1 0,12—0,15, обмотка *II* — 170—175 витков провода ПЭВ-1 0,3—0,5.

Детали пульта исследуемого смонтированы в прямоугольной металлической коробке размерами 150×60×35 мм с передней стенкой из листовой пластмассы, на которой укреплены громкоговоритель и собирательная линза (от карманного электрического фонаря). Цветные лампочки *Л1—Л3* находятся в коробке против линзы.

Налаживание рефлексомера сводится в основном к подбору резисторов *R4* и *R6* секундомера. Сопротивление резистора *R4* зависит от тока полного отклонения стрелки измерительного прибора *ИП1* и коэффициента $B_{ст}$ транзистора *Т1*. На конденсатор *С1* надо подать (через делитель напряжения) 5—5,5 В, то есть примерно 60% напряжения источника питания секундомера, и подобрать резистор *R4* такого номинала, чтобы при этом стрелка измерительного прибора отклонилась на всю шкалу. Резистор *R6* подбирают так, чтобы стрелка прибора при полностью разряженном конденсаторе *С1* (кнопкой *Кн1*) устанавливалась на нулевую отметку шкалы примерно при среднем положении движка резистора *R9*.

Номиналы времязадающих резисторов *R1* и *R2*, указанные на схеме, соответствуют микроамперметру на ток 500 мкА.

Рис. 4

Электронный «сторож»

Игорь Кочнов, член радиоконструкторской секции Запорожского областного радиоклуба ДОСААФ (руководитель секции — В. А. Рягин), сконструировал электронный «сторож». Такому автомату можно поручить, например, охрану пришкольного учебно-опытного участка, скажем, от случайно забредших животных.

«Сторож» (рис. 5) состоит из электронного выключателя на транзисторах *Т1*, *Т2* с электромагнитным реле *Р1* и мультивибратора на транзисторах *Т3*, *Т4* с усилителем на составном транзисторе *Т5Т6*. Выходная мощность усилителя около 0,2 Вт. Для питания (*Б1*) можно использовать батарею «Крона» или две батареи 3336Л, соединенные последовательно.

Вокруг охраняемого участка на высоте 20—30 см от земли натягивают тонкую, диаметром 0,05—0,08 мм, проволоку (провод ПЭЛ 0,05—0,08) и ее концы подключают к зажимам *1* и *2* «сторожа». База транзистора *Т1* через проволоку соединена с плюсовым проводником питания. В это время транзисторы *Т1* и *Т2* закрыты и обмотка реле *Р1* практически обесточена. Но вот проволока оказалась оборванной. Теперь на базу транзистора *Т1* через резистор *R1* подается отрицательное напряжение, оба транзистора электронного выключателя открываются, реле срабатывает, а его контакты *Р1/1* замыкают цепь питания мультивибратора с усилителем — громкоговоритель издает звук, отпугивающий непрошенных «гостей».

Подстроечным резистором *R5* устанавливают желательный тон звука.

Коэффициент $B_{ст}$ транзисторов может быть в пределах 30—50: мощность громкоговорителя — 0,1—0,5 Вт (0,1ГД-8, 0,5ГД-21); реле *Р1* — РЭС-10 (паспорт РС4.524.304). Параллельно обмотке реле желательно подключить диод типа Д7 или Д226 с любым буквенным индексом, чтобы предупредить возможный пробой транзистора *Т2* напряжением экстратока, возникающим на обмотке в момент ее обесточивания или закрывания транзистора. Что же касается самой конструкции «сторожа», то она может быть любой — все зависит от габаритов и особенностей имеющихся деталей.

Мы рассказали здесь лишь о трех приборах из числа сотен экспонатов 26-й всесоюзной радиовыставки. Без таких или подобных им радиотехнических устройств сейчас не проходит ни один смотр творчества юных техников. И каждое из них не только обогащает знания его конструктора, но и приносит большую пользу другим.

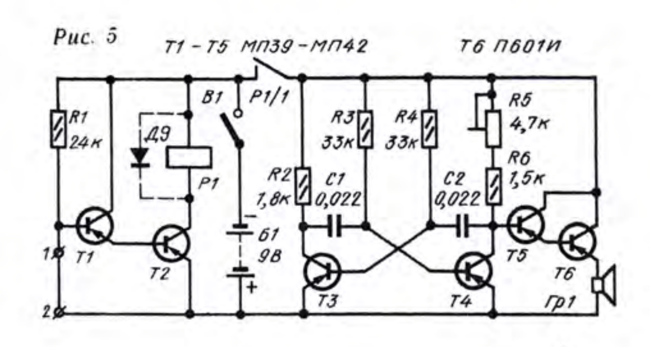


Рис. 5

СЧЕТНАЯ ДЕКАДА С ЦИФРОВОЙ ИНДИКАЦИЕЙ

Канд. техн. наук В. ХОДАКОВ,
инж. В. БУЛАВИН,
инж. В. ГРИНЕНКО

Основным элементом индикаторных устройств является счетная декада с цифровой индикаторной лампой. Для этих целей часто используют газоразрядные цифровые индикаторы. Разработанная авторами счетная декада с цифровой индикацией на двуханодном газоразрядном приборе ИН-4 отличается от ранее известных отсутствием дешифратора и согласующих элементов и требует меньшего количества транзисторов на декаду.

Счетная декада (см. рисунок) состоит из кольцевого счетчика с коэффициентом пересчета 5, триггера со счетным входом, формирователя сигнала переноса и схемы установки счетной декады в состояние «0».

Состояние триггера, выполненного на транзисторах *Т6* и *Т7* по обычной схеме, определяет выбор одного из двух анодов лампы *Л1*, то есть выбор четных или нечетных цифр индикатора. В базовые цепи транзисторов включены диоды *Д29*, *Д31*. Они пропускают только положительные импульсы напряжения (транзистор *Т7* закрыт, а *Т6* — открыт). Установка триггера в состояние «0» производится импульсом отрицательной полярности, подаваемым с контактов разъема «сброс» на базу транзистора *Т7* через диод *Д30*.

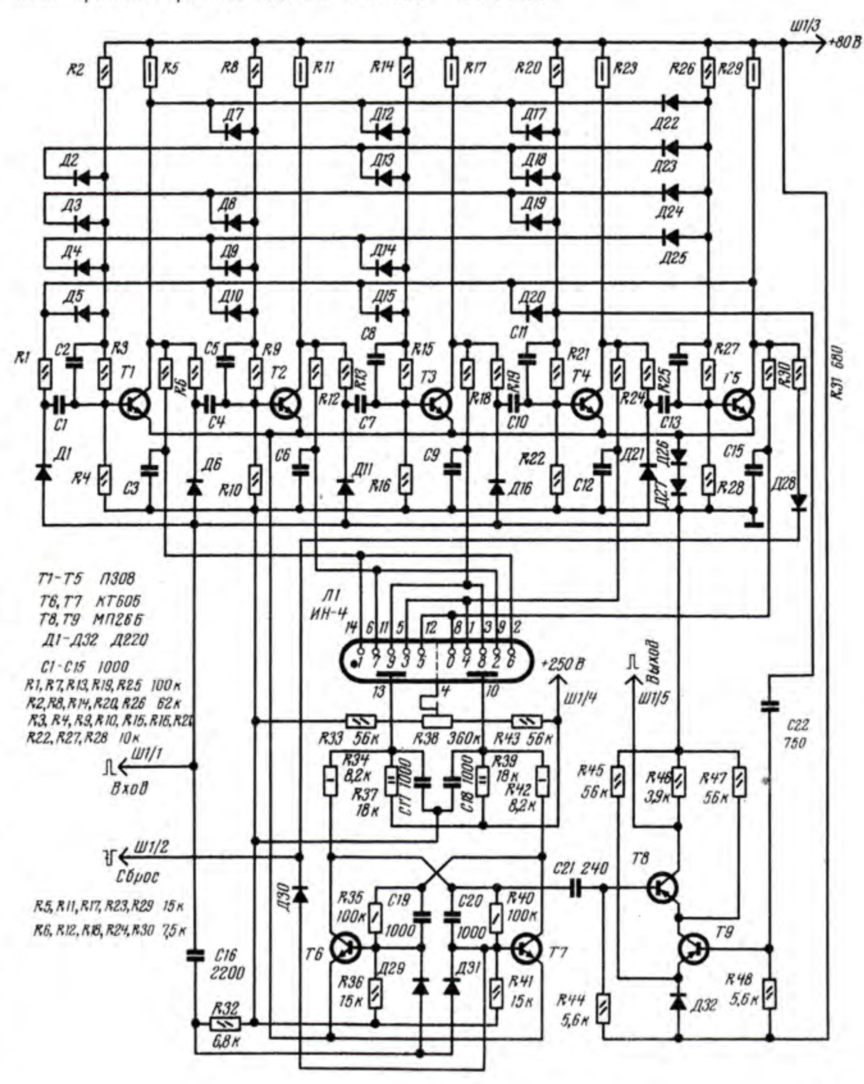
Нагрузка каждого транзистора состоит из двух резисторов, точка соединения которых подключена к аноду газоразрядного цифрового индикатора. Это сделано с целью предотвращения подсветки неработающего анода. Конденсаторы *С17* и *С18* служат для уменьшения влияния на работу триггера флуктуационных процессов, происходящих в газоразрядном приборе.

Кольцевой счетчик состоит из пяти электронных ключей, выполненных на транзисторах *Т1—Т5*. Эмиттеры транзисторов соединены между собой и через диоды *Д26*, *Д27* соединены с корпусом. Диоды в цепи обратной связи (*Д2—Д5*, *Д7—Д10*, *Д12—Д15*, *Д17—Д20*, *Д22—Д25*) анодами подключены к резисторным делителям напряжения, а катодами к коллекторам транзисторов *Т1—Т5*. Через диоды *Д1*, *Д6*, *Д11*, *Д16*, *Д21* импульсы со входа подаются на кольцевой счетчик.

При подаче питающего напряжения на кольцевой счетчик открывается один из транзисторов, например, *Т5*. По цепям *R2Д5*, *R8Д10*, *R14Д15*, *R20Д20* через открытый транзистор *Т5* протекает ток, создающий падение напряжения на резисторах *R2*, *R8*, *R14*, *R20*, почти равное напряжению питания. Это приводит к тому, что остальные транзисторы счетчика (*Т1—Т4*) закрываются. Ток, протекающий через резисторы *R26—R28*, удерживает транзистор *Т5* в открытом состоянии.

Так как транзистор *Т5* открыт, а транзисторы *Т1—Т4* закрыты, то диод *Д1* в цепи запуска открыт, а диоды *Д6*, *Д11*, *Д16* и *Д21* закрыты. Счетный импульс со входа (*Ш1/1*) через диод *Д1* и конденсатор *С1* поступает в цепь базы транзистора *Т1* и открывает его. Через цепь обратной связи к базе транзистора *Т5* оказывается приложенным отрицательный потенциал, что приводит к закрыванию транзистора. Кольцевой счетчик переходит в новое состояние, характеризующееся тем, что открыт транзистор *Т1*, а остальные (*Т2—Т5*) — закрыты. В цепи запуска открыт диод *Д6* и с приходом очередного счетного импульса открывается уже транзистор *Т2* и т. д. Конденсаторы *С2*, *С5*, *С8*, *С11* и *С14* служат для ускорения процесса открывания и закрывания транзисторов.

Катоды индикаторной лампы соединены между собой попарно и подключены через резисторы *R6*, *R12*, *R18*, *R24*, *R30* к соответствующим коллекторам транзисторов кольцевого счетчика, а через конденсаторы *С3*, *С6*, *С9*, *С12*, *С15* к общему проводу. Последние уменьшают влияние флуктуационных процессов, происходящих в лампе, на работу кольцевого счетчика.



Делителем напряжения *R33R38R43* устанавливается необходимое на экранном электроде цифрового индикатора напряжение, при котором отсутствует паразитная подсветка неработающего катода. Подстроечный резистор *R38* необходим для установки величины экранного напряжения при замене одного индикатора другим.

Состояние счетной декады определяется состоянием кольцевого счетчика и триггера. Каждый открытый транзистор кольцевого счетчика коммутирует два катода цифрового индикатора на общий провод, а с триггера подается питающее напряжение на один из анодов, в результате чего однозначно определяется индицируемый катод.

Предположим, что в исходном положении открыты транзисторы *Т5* и *Т6*. Тогда к правому по схеме аноду цифрового индикатора приложен низкий потенциал, а к левому — высокий, в результате чего разность потенциалов между вторым анодом и «нулевым» катодом становится достаточной для «зажигания» газоразрядного промежутка анод-катод. В результате индицируется цифра «0». При поступлении на вход декады первого счетного импульса индицируется цифра «1», второго — «2» и т. д.

В состояние «0» декада устанавливается импульсом сброса отрицательной полярности или замыканием штепселя *Ш1/2* на корпус. При этом открываются транзисторы *Т5* и *Т6*, а остальные закрыты.

Формирование импульсов переноса в старший разряд осуществляется схемой совпадения, выполненной на транзисторах *Т8* и *Т9*. Цепочка, состоящая из диода *Д32*, резисторов *R45* и *R47*, служит для создания напряжения смещения, закрывающего транзисторы *Т8* и *Т9*. После поступления девяти импульсов индицируется цифра «9». С приходом десятого импульса открываются транзисторы *Т5*, *Т6*. С коллектора транзистора *Т6* через конденсатор *С21* на базу транзистора *Т8*, а с коллектора транзистора *Т5* через конденсатор *С22* — на базу *Т9* поступают отрицательные импульсы. Они вызывают кратковременное открывание обоих транзисторов. В результате с коллекторной нагрузки *R46* снимается импульс переноса, сигнализирующий о переполнении декады (младшего разряда какого-либо счетного устройства).

При построении многоразрядных десятичных счетчиков входы и выходы декад можно соединять непосредственно.

Быстродействие декады — около 2,2 кГц. Рабочую частоту можно увеличить уменьшением емкостей конденсаторов *С1*, *С4*, *С7*, *С10* и *С13*.

Питание декады осуществляется от двух источников постоянного тока, напряжениями 80 В и 250 В.

Транзисторы П308 можно заменить П307—П309, КТ601, а КТ605 — на специально отобранные П307—П309. В качестве диодов *Д26*, *Д27*, *Д29*—*Д32* можно использовать любые маломощные кремниевые диоды. Остальные диоды можно заменить любыми маломощными, но их допустимое обратное напряжение должно быть не менее 80 В.

г. Донецк

ТРИГГЕРНЫЙ ДЕЛИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ

Инж. О. ВОЛОДИН,
инж. Л. ИВАНЧЕНКО

Непременными функциональными узлами устройств счетной техники и автоматики, электронных часов и электромузыкальных инструментов являются делители частоты электрических сигналов. Широко применяют триггерные делители частоты, на выходах которых можно получать импульсы с частотами повторения, меньшими в целое число раз частоты входного (управляющего) сигнала *.

Необходимое количество последовательно включенных триггеров *m* зависит от требуемого максимального коэффициента деления $K_{макс}$ (см. табл. 1).

Таблица 1

$K_{макс}$	*m*
2	1
4	2
8	3
16	4
24	5

Рис. 1

* О принципе работы симметричного триггера рассказано в «Радио», 1973, № 1, стр. 50 и 51.

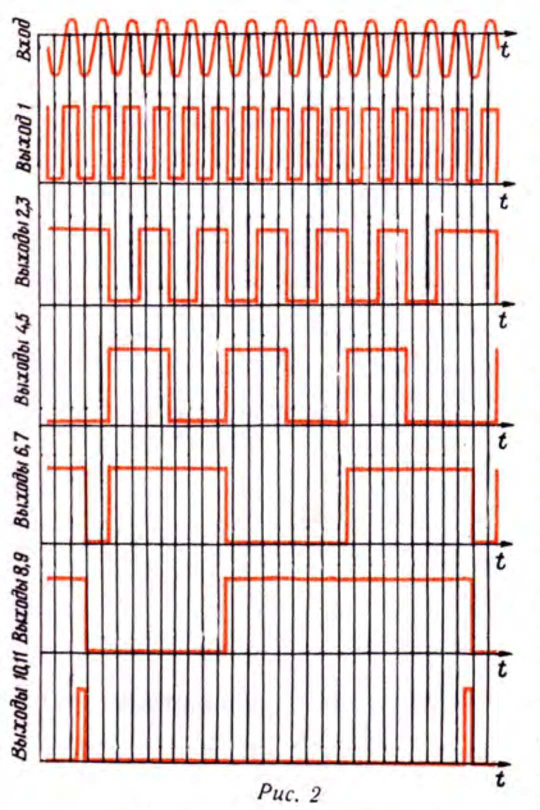


Рис. 2

Ниже описывается один из возможных вариантов устройства на четырех симметричных транзисторных триггерах (*Тг1—Тг4* на рис. 1), с помощью которого можно осуществить деление частоты в любое целое число раз от 2 до 16.

Для получения импульсов с частотами повторения, отличающимися от частоты входного сигнала не на целые октавы, с выхода устройства на входы тех или иных триггеров (в зависимости от требуемого коэффициента деления) должны поступать импульсные сигналы обратной связи. В описываемом устройстве импульсы обратной связи формирует ждущий мультивибратор *ЖМВ*, управляемый сигналами, поступающими на него с триггера *Тг4*. Цепи обратной связи образуются конденсаторами *C13—C16* и выключателями *B1—B4*. В табл. 2 указана коммутация, обеспечивающая деление частоты в заданное число раз *K*, и скважность импульсов для каждого значения *K*. На рис. 2 для примера показаны формы сигнала на различных выходах устройства при коэффициенте деления *K*=13.

Минимальная частота повторения входных импульсов 40 Гц и максимальная — 120 кГц. Действующее значение входного синусоидального напряжения 0,6 В при частоте 1 кГц. Входное сопротивление на этой частоте около 9 кОм. Амплитуда выходных импульсов не менее 1,5 В, выходное сопротивление не более 250 Ом.

На входе устройства имеется эмиттерный повторитель (*T1*) и триггер Шмитта (*T2, T3*), формирующий прямоугольные импульсы при любой форме входного сигнала. Выход триггера Шмитта связан со входом первого симметричного триггера *Тг1*.

На выходе триггера Шмитта получаются импульсы прямоугольной формы амплитудой не менее 1,5 В и скважностью приблизительно равной двум. Скважность можно изменять в некоторых пределах с помощью переменного резистора *R1*.

Если делитель должен работать только от источников импульсных сигналов с крутыми фронтами (например, прямоугольной формы) при амплитуде не менее 0,8 В, триггер Шмитта с эмиттерными повторителями можно из устройства исключить и подавать входной сигнал непосредственно на триггер *Тг1* через конденсатор *C6*. В этом случае нижняя рабочая частота делителя не ограничивается.

Все триггеры, а также ждущий мультивибратор *ЖМВ*, выполнены на транзисторных сборках 1ММ6.0. Триггеры *Тг1—Тг4* идентичны, отличаются только емкостями конденсаторов связи *C7* и *C8*.

В устройстве применены резисторы ВС-0,125, МЛТ-0,25, керамические конденсаторы КМ, КЛС и электролитические конденсаторы фирмы «Тесла». При необходимости работать от источника синусоидального сигнала с частотой ниже 40 Гц, емкости конденсаторов *C2* и *C4* нужно увеличить. Если же частота входного сигнала всегда будет не ниже 20 кГц, эти конденсаторы также могут быть керамическими (КМ, КЛС), емкостью 0,01—0,1 мкФ (оптимальная емкость определяется экспериментально).

Делитель смонтирован на печатной плате размером 55×185 мм из фольгированного гетинакса толщиной 2 мм. Переменный резистор *R1* и тумблеры *B1—B4* установлены отдельно.

Налаживают устройство следующим образом. На его вход подают синусоидальный сигнал напряжением 1 В частотой 1 кГц и, наблюдая на экране осциллографа форму напряжения на выходе *1*, подбирают такое сопротивление резистора *R2*, при котором получаются полупериоды прямоугольного напряжения примерно одинаковой длительности; точную регулировку производят переменным резистором *R1*. Может встретиться необходимость подобрать емкости конденсаторов *C13—C16*. Коэффициент деления проверяют по осциллографу в трех точках диапазона рабочих частот. Подключив осциллограф к одному из выходов из числа *3—9* (в зависимости от заданной частоты деления), ручкой *«Частота развертки»* осциллографа до-

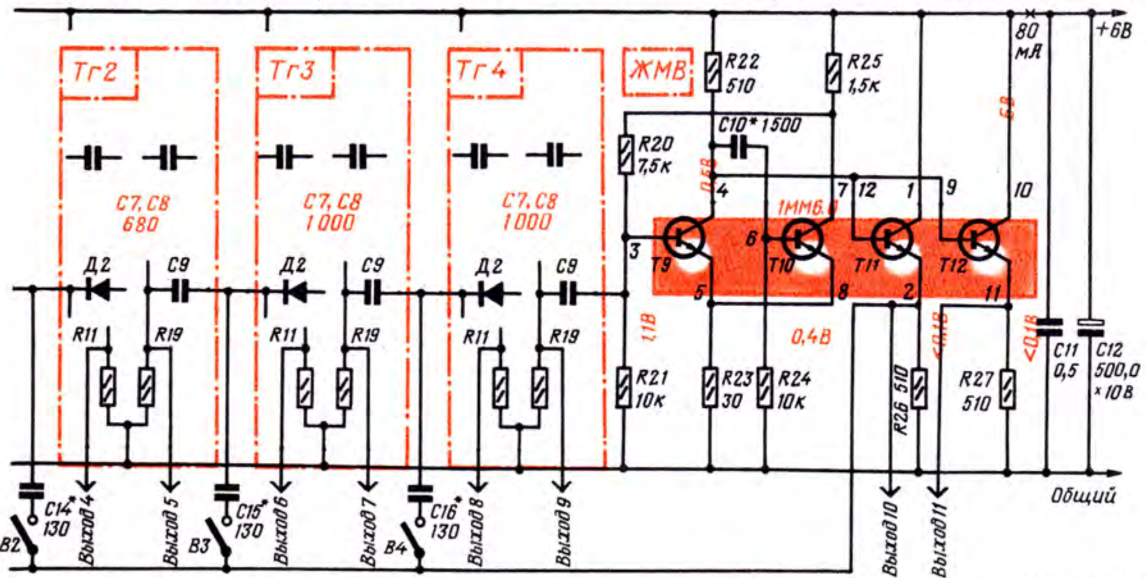


Таблица 2

Коэффициент деления K	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Скважность импульсов Q	2,00	3,00	2,00	5,00	3,00	2,33	2,00	9,00	5,00	3,66	3,00	2,60	2,33	2,14	2,00
Замкнутые выключатели	—	*В1*; *В3*; *В4*	—	*В1*; *В2*; *В4*	*В2*; *В4*	*В1*; *В4*	—	*В1*; *В2*; *В3*	*В2*; *В3*	*В1*; *В3*	*В3*	*В1*; *В2*	*В2*	*В1*	—
Номера выходов	2;3	4;5		6;7				8;9;10;11							

биваются устойчивого изображения одной прямоугольной волны. После этого вход осциллографа переключают на выход *1* делителя и считают число прямоугольных волн, которое и будет соответствовать коэффициенту деления.

Тщательным подбором емкости конденсатора *С10* максимальную частоту можно увеличить; при этом нужно убедиться в том, что устойчивость работы делителя на низшей частоте не нарушилась.

Работоспособность делителя сохраняется при снижении напряжения питания до 5 В.

При использовании описанного устройства в качестве пятиоктавного делителя частоты для ЭМИ надобность в ждущем мультивибраторе, конденсаторах обратной связи *С13—С16* и выключателях *В1—В4* отпадает. Сигналы на клавиатуру и манипуляторы снимают с выходов *1—9*.

пос. Правдинский Московской обл.

Универсальный измерительный прибор

К. ШЛЕЕВ

Экспонат 26-й радиовыставки

При налаживании радиоэлектронной аппаратуры и ее ремонте, как правило, требуются разнообразные измерительные приборы, которые загромождают рабочее место. В этом случае лучше всего пользоваться универсальными малогабаритными приборами. Для радиолюбительской лаборатории, например, удобен универсальный прибор, сконструированный московским радиолюбителем К. Шлеевым.

Следует сказать, что прибор К. Шлеева не свободен от недостатков: установка частоты генератора ВЧ производится с помощью градуировочного графика или номограммы, фиксированные частоты генератора НЧ сужают возможности его использования.

Учитывая, однако, универсальность и относительную простоту прибора, его вполне можно рекомендовать радиолюбителям для повторения.

Универсальный измерительный прибор, внешний вид которого изображен на фотографии (см. 4 стр. обложки) может быть использован в качестве генераторов ВЧ и НЧ, гетеродинного волномера и авометра.

Частотный диапазон высокочастотного генератора — 141 кГц — 25 МГц. Генератор НЧ позволяет получить 12 фиксированных частот (30, 60, 100, 200, 400, 800 Гц; 2, 4, 6, 8, 12, 16 кГц). С помощью гетеродинного волномера можно измерять частоту сигналов в диапазоне 141 кГц — 25 МГц. Резонансный волномер служит для грубого определения частоты сигнала в диапазоне от 200 кГц до 25 МГц.

С помощью вольтметра можно измерять постоянные напряжения до 500 В (верхние пределы 1, 10, 50, 200, 500 В), напряжения низкой частоты до 500 В (верхние пределы 10, 50, 200 и 500 В), напряжения высокой частоты до 50 В (верхние пределы 1, 10 и 50 В). Омметр служит для измерения сопротивлений до 200 МОм (верхние пределы 2, 20, 200 кОм; 2, 20, 200 МОм). Миллиамперметр позволяет измерять постоянные токи до 0,5 А (верхние пределы 1, 5, 20, 100 и 500 мА).

Напряжение высокочастотного генератора может быть промодулировано от внутреннего или внешнего источника низкочастотного сигнала. Глубина модуляции может регулироваться от 0 до 70%.

Прибор размещен в кожухе габаритами 240×190×110 мм. Его масса около 5 кг. Питание осуществляется от сети переменного тока напряжением 127 или 220 В, потребляемая мощность около 30 В·А.

Принципиальная схема прибора показана на рисунке в тексте. На триодной части лампы *Л1* выполнен генератор высокочастотных колебаний. Частотные поддиапазоны изменяют с помощью сменных катушек *L1* и *L2*. Число поддиапазонов может быть любым. Для повышения стабильности частоты генератора анодное питание лампы стабилизировано с помощью стабилитрона *Л6*.

Уровень высокочастотных колебаний на выходе прибора зависит от величины напряжения смещения на первой сетке гептодной части лампы *Л1*, которое регулируют переменным резистором *R67*. В анодной цепи лампы установлен настраиваемый *LC*-фильтр (*L3C11*), обеспечивающий фильтрацию высокочастотного сигнала от гармонических составляющих. Ротор конденсатора *С11* снабжен шкалой, что позволяет определять индуктивность неизвестной катушки, включаемой в контур вместо катушки *L3*.

Генератор НЧ выполнен на лампе *Л4* по схеме двухкаскадного *RC*-генератора. Он вырабатывает шесть основных частот. За счет удвоения основных частот (при нажатии кнопочного переключателя *В3*) образуются еще шесть.

Выходной каскад обоих генераторов выполнен на лампе *Л2*, включенной по схеме катодного повторителя. Для увеличения выходной мощности обе половины включены параллельно.

Модулятор выполнен на гептодной половине лампы *Л1*. Низкочастотное

напряжение со звукового генератора (внутреннего или внешнего) подается на первую сетку лампы, высокочастотное — на третью. Глубину модуляции регулируют переменным резистором *R68*.

Вольтметр и омметр выполнены по мостовой схеме на лампе *Л3*. Балансировка моста осуществляется переменным резистором *R49* («*Уст. 0*»). Для обеспечения стабильности коэффициента передачи балансного усилителя введена глубокая отрицательная обратная связь.

Миллиамперметр состоит из измерительного прибора *ИП1* и шунта.

Блок питания вырабатывает постоянные напряжения 220, 150, 20 и 0,8 В и переменное 6,3 В.

Напряжение 220 В используется для питания анодных цепей ламп *Л1* и *Л3*. Стабилизированным напряжением 150 В питаются анодные цепи ламп *Л2* и *Л4*. Постоянное напряжение 20 В необходимо для цепи смещения лампы *Л1* и индикаторной лампы *Л8*, сигнализирующей о включении прибора и наличии анодных напряжений. Переменное напряжение 6,3 В служит для питания накалов ламп и лампы подсвета шкалы генератора ВЧ.

Конструкция и детали. Внутренний вид прибора показан на фотографиях (см. 3 стр. обложки). Кожух прибора изготовлен из мягкой листовой стали и имеет жалюзи. К передней панели крепится каркас, на котором размещены печатные платы и шасси. Передняя панель и шасси изготовлены из дюралюминия, а печатные платы — из фольгированного стеклотекстолита. В приборе имеется шесть печатных плат, пять из которых расположены горизонтально и одна вертикально.

Диск шкалы генератора ВЧ диаметром 70 мм закреплен на оси переменного конденсатора *С3* и фрикционно связан с осью ручки настройки («*Настр. ГВЧ*»).

В качестве переключателя режима работ *В1—В10* использован кнопочный переключатель типа П2К с независимой фиксацией. Переключатели *В11* и *В12* — галетные.

Катушки индуктивности *L1—L3* укреплены на цоколях от октальных ламп. В качестве их экрана можно использовать металлический корпус ламп или конденсаторов К50-3. Намоточные данные катушек индуктивности приведены в табл. 1.

Трансформатор *Тр1* выполнен на сердечнике ШЛ16×32. Для намотки использован провод ПЭВ-2. Диаметр и число витков приведены в табл. 2.

В качестве дросселя *Др1* применен дроссель фильтра от телевизора «Рубин-102».

В частотнозадающих цепях генератора НЧ должны применяться резисторы и конденсаторы с допуском ±5%, а в делителе вольтметра и измерительной цепи омметра — ±1%. Резисторы шунта микроамперметра выполнены из манганинового провода.

Измерительный прибор *ИП1* — типа ИТ с током полного отклонения 150 мкА.

Налаживание прибора начинают с проверки питающих напряжений. Затем приступают к налаживанию генератора ВЧ, которое сводится к настройке контуров *L2C3* и *L3C11*. Настройка первого контура производится при отключенном втором.

Ручку «*Настр. ГВЧ*» устанавливают в одно из крайних положений настра-

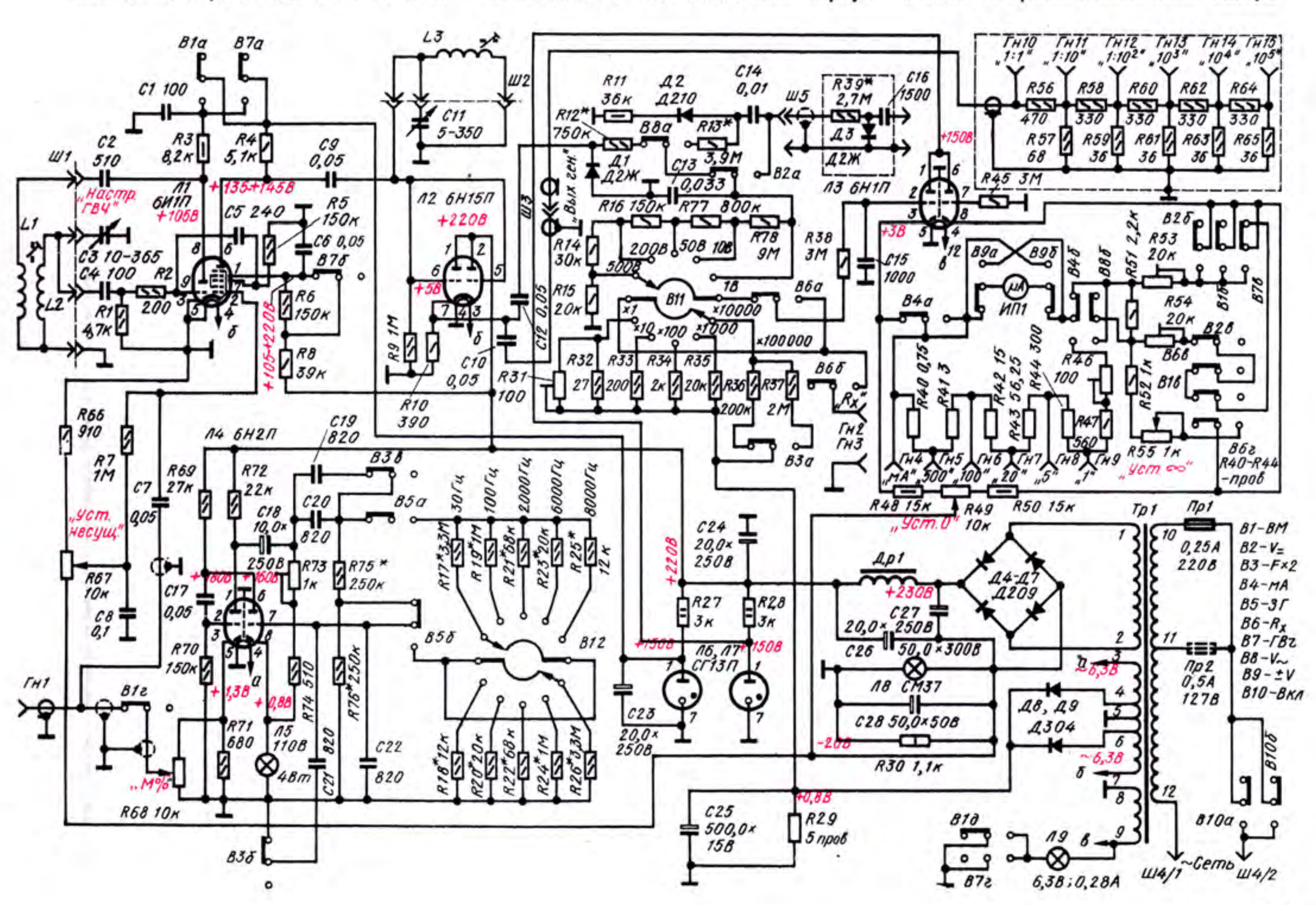


Таблица 1

Поддиапазон, МГц	Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Примечание
1	2	3	4	
0,141—0,455	L1 L2 L3	2×200+20+180 2×85 2×200+20+180	ПЭВ-1 0,09 ЛЭВ 5×0,06 ПЭВ-1 0,09	От входного контура СВ радиолы «Латвия» [1]
0,45—0,49	L1 L2[2] L3[3]	2×200+20 2×85 2×200+20	ПЭВ-1 0,09 ЛЭВ 5×0,06 ПЭВ-1 0,09	То же
0,485—1,56	L1 L2 L3	3×55 45 3×55	ПЭВ-1 0,12 То же «	От гетеродинного контура ДВ радиолы «Латвия»
1,49—5,67	L1 L2 L3	70 16 70	ПЭЛ 0,12 ПЭЛШО 0,27 ПЭЛ 0,12	От входного контура КВ-II радиоприемника «Октава»
5,51—9,85	L1[4] L2 L3	45 20 40	ПЭЛШО 0,5 ЛЭШО 7×0,07 ПЭЛШО 0,5	На каркасе с сердечником от контура ПЧ телевизора «Рекорд»
9,2—12,8	L1[5] L2 L3[6]	30 10 15	ПЭЛШО 0,5 ЛЭШО 7×0,07 ПЭЛ 0,8	То же
12,5—20,85	L1 L2	12 9	ПЭЛШО 0,5 ЛЭШО 7×0,07	«
14,8—25,1	L1 L2	8 8	ПЭЛ 0,8 ЛЭШО 7×0,07	«

Примечание. [1] Катушку индуктивности входного контура СВ радиолы «Латвия» (содержит 420 витков) дополняют 180 витками.

[2] Последовательно с катушкой индуктивности включают конденсатор емкостью 24 пФ параллельно—емкостью 56 пФ.

[3] Последовательно с катушкой индуктивности включают конденсатор емкостью 82 пф.

[4] Последовательно с катушкой индуктивности включают конденсатор емкостью 270 пф, параллельно—емкостью 39 пФ.

[5] Последовательно с катушкой индуктивности включают конденсатор емкостью 68 пФ.

[6] Катушка используется и для работы в поддиапазонах 12,5—20,85 и 14.8—25,1 МГц

Таблица 2

Обмотка	Число витков	Диаметр провода
1—2	1540	0,18
3—7	38+7+7+38	0,59
8—9	45	«
10—11	650	0,2
11—12	890	0,31

иваемого поддиапазона и, подавая на гнездо *Гн1* сигнал от образцового генератора ВЧ, добиваются нулевых биений, фиксируя их с помощью телефона или осциллографа, подключаемых к гнезду *«Вых. ген.»*. При отсутствии нулевых биений производится подстройка контура *L2C3*.

Изменяя частоту образцового генератора, вновь добиваются нулевых биений и отмечают положение шкалы настраиваемого генератора. По полученным результатам строят градуировочную характеристику $f=\varphi(n)$, где f — частота генератора в мегагерцах, а n — угол поворота оси переменного конденсатора *С3*, выраженный в делениях шкалы генератора. В данном приборе шкала имеет 60 делений при цене одного деления 3°.

После этого приступают к налаживанию генератора НЧ. Движки переменных резисторов *R67* и *R68* устанавливают в среднее положение. Подстроечным резистором *R73* добиваются устойчивой генерации синусоидального сигнала частотой 400 Гц. Затем проверяют генерацию на всех остальных частотах.

При градуировке шкалы вольтметра постоянного тока (переключатель *В11* в положении *«1 В»*) в начале переменным резистором *R49* устанавливают стрелку микроамперметра на нулевую отметку. Затем, подавая на вход вольтметра через резистор сопротивлением 1 МОм напряжение 1 В, подстроечным резистором *R53* устанавливают стрелку прибора на последнюю отметку шкалы. При правильно подобранных резисторах *R14—R16*, *R77*, *R78* на остальных пределах изменяется лишь цена деления. При измерении постоянного напряжения необходимо пользоваться щупом с встроенным резистором сопротивлением 1 МОм.

Градуирование шкалы высокочастотного вольтметра производится в такой последовательности. Генератор ВЧ настраивают на частоту 1 МГц. К гнезду *«Вых. ген.»* подключают выносной делитель и измеряют образцовым высокочастотным вольтметром напряжение на гнезде *Гн10*. Переменным резистором *R67* устанавливают его равным 1 В. Подбирая резистор *R12*, добиваются установки стрелки микроамперметра на последнюю отметку шкалы. Затем строят градуировочную характеристику.

Градуирование шкалы вольтметра генератора НЧ производится на частоте 2 кГц. Движок переменного резистора *R67* должен находиться в среднем положении.

Переменным резистором *R68* устанавливают по образцовому вольтметру напряжение на гнезде *«Вых. ген.»* равное 1 В и подстроечным резистором *R54* добиваются отклонения стрелки микроамперметра на последнюю отметку шкалы. Затем, уменьшая напряжение на выходе генератора НЧ (переменным резистором *R68*), строят градуировочную кривую.

При градуировании шкалы вольтметра переменного напряжения на его вход подают переменное напряжение 10 В частотой 50 Гц (переключатель *В11* в положении *«10 В»*). Подбором резистора *R13* устанавливают стрелку микроамперметра на последнюю отметку шкалы. Уменьшая входное напряжение, строят градуировочную характеристику.

Шкала омметра аналогична шкале прибора ТТ-1. При калибровке омметра вначале переменным резистором *R49* устанавливают на нулевую отметку шкалы (при замкнутых гнездах *Гн2* и *Гн3*), затем переменным резистором *R55* — на последнюю отметку (при разомкнутых гнездах *Гн2* и *Гн3*). После этого на вход омметра подключают образцовый резистор сопротивлением 10 Ом и подстроечным резистором *R31* устанавливают стрелку микроамперметра на соответствующее деление шкалы.

При градуировании шкалы миллиамперметра его включают в цепь, ток в которой 1 мА, и подстроечным резистором *R46* устанавливают стрелку измерительного прибора *ИП1* на последнюю отметку шкалы.

Москва

Стабисторы Д220С и Д223С

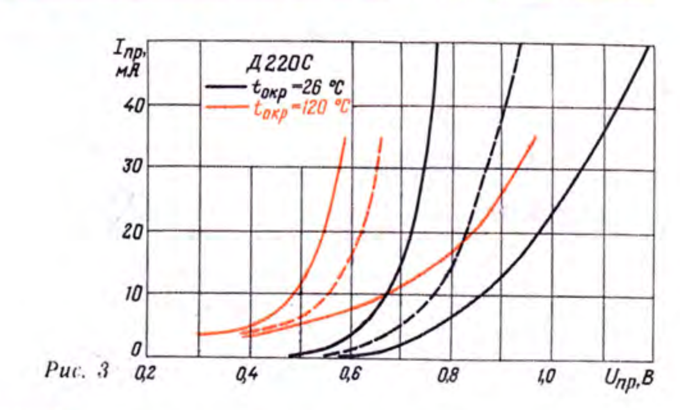


Рис. 3

Кремниевые стабисторы Д220С и Д223С предназначаются для использования в качестве источников малого опорного напряжения.

Выполнены стабисторы в герметичных металлостеклянных корпусах с гибкими выводами (рис. 1), масса не более 0,53 г.

Интервал рабочих температур окружающей среды $t_{окр}$ от −60 до +125° С.

Основные электрические параметры диодов:

Постоянное прямое напряжение

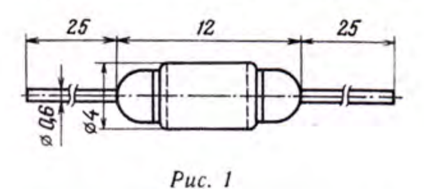


Рис. 1

при постоянном прямом токе 1 мА и $t_{окр}$=25±10° С не более 0,64 В.

Рис. 2

То же, при постоянном прямом токе 50 мА:

— для Д220С не более 1,5 В;

— для Д223С не более 1,0 В.

Максимально допустимый постоянный или средний прямой ток при $t_{окр}$ от −60 до +35° С равен 50 мА. То же при $t_{окр}$ =125° С — 20 мА.

Максимально допустимый прямой ток в импульсе во всем рабочем интервале температур при длительности импульса не более 10 мкс со скважностью не менее 25 (без превышения максимально допустимого среднего значения прямого тока) равен 500 мА.

Допустимая кратковременная перегрузка по току при длительности импульса 0,5 с и $t_{окр}$ ⩽ 35° С равна 200 мА.

Максимально допустимая величина постоянного или среднего прямого тока в миллиамперах для $t_{окр}$=35—125° С вычисляется по формуле:

$I_{пр\cdot макс}$=50—0,33 ($t_{окр}$—35° С).

На рис. 2 и 3 сплошными линиями показаны границы областей, в которых располагаются вольтамперные характеристики стабисторов, а штриховыми линиями их среднее положение.

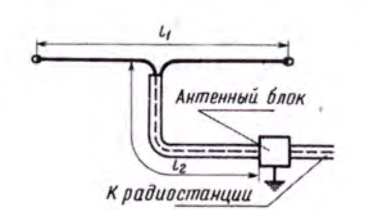
Справочный листок подготовили
инж. Б. ВЕСНИЦКИЙ,
инж. Д. СТУПАК
г. Херсон

Радиоспортсмены о своей технике

Пятидиапазонный диполь

Пятидиапазонная вертикальная антенна, предложенная UA4PA («Радио», 1969, № 9), хорошо зарекомендовала себя, обеспечивая удовлетворительную работу на всех диапазонах. Однако часто коротковолновик не имеет возможности установить вертикальную антенну из-за ограниченных размеров крыши и т. д.

Антенна UA4PA очень легко может быть преобразована в горизонтальный диполь, также позволяющий работать на всех диапазонах (см. рисунок). Длина излучающей части диполя (l_1) может быть выбрана в пределах от 20 до 60 метров. Длина кабеля определяется по формуле:



$$l_2 = \frac{42,5 - \frac{l_1}{2}}{\sqrt{\varepsilon}},$$

где ε — диэлектрическая проницаемость изоляции кабеля.

Антенный блок и способ настройки антенны остаются без изменений.

Инж. В. КОНОНОВ (UY5VJ)
г. Донецк

УСТРОЙСТВА ШУМОПОДАВЛЕНИЯ В ЗВУКОЗАПИСИ

Инж. И. КУДРИН

Одним из достижений бытовой магнитной записи последних лет явилось создание высококачественных стереофонических кассетных магнитофонов.

Еще совсем недавно, при разработке первых образцов монофонических кассетных магнитофонов, конструкторы ставили перед собой весьма скромную задачу: создать относительно дешевые и простые в эксплуатации аппараты, даже в ущерб качеству звучания. Очень скоро, однако, такие магнитофоны перестали устраивать не только любителей музыки, но и рядовых слушателей. Конструкторам пришлось срочно направить свои усилия на улучшение качественных показателей кассетных магнитофонов, с тем чтобы на стандартной скорости ленты 4,76 см/с получить качество звучания, не уступающее звучанию электрофонов и катушечных магнитофонов, работающих на скорости 9,53 и 19,06 см/с.

Проблема эта оказалась не из легких. Все попытки реализовать так называемые HI-FI нормы в кассетных магнитофонах при стандартной ширине ленты 3,81 мм и скорости 4,76 см/с оказались безуспешными. Пробовали усложнять схемы коррекции, использовать магнитные головки с весьма узким зазором, однако получить скачкообразное улучшение качества не удавалось.

Решить проблему удалось только с появлением новых магнитных лент и специальных систем шумоподавления. В публикуемой статье рассказывается о ряде шумоподавляющих систем, применяющихся за рубежом в бытовой и профессиональной звукозаписывающей аппаратуре.

Пороговые подавители шума

Пороговые подавители шума используются в звукозаписи уже около 40 лет. Работа их основана на довольно простом принципе: в паузах, когда шумы проявляются сильнее всего, в тракте воспроизведения автоматически уменьшается усиление. Для «распознавания» паузы используется различие в уровне полезного сигнала и помехи. В конкретных трактах записи или воспроизведения подбирается напряжение (порог) «срабатывания» цепи шумоподавления, при котором эффективное снижение шума не сопровождается сужением динамического диапазона.

На рис. 1 приведена схема подавителя шума фирмы «Panasonic» (США), работающего по описанному выше принципу. Подробное описание этого устройства было помещено в журнале «Радио», 1974. № 4, поэтому на рисунке приведены лишь каскады, добавленные в обычную схему усилителя воспроизведения для снижения шума в паузе. К тракту прохождения сигнала (точка «А») с помощью переключателя *В1* и разделительного конденсатора *С4* подключаются диоды *Д4, Д5*. В паузе диоды открыты и через них протекает ток от источника питания, шунтируя цепь прохождения сигнала и таким образом уменьшая коэффициент передачи канала. При появлении полезного сигнала диоды *Д4, Д5* закрываются отрицательным напряжением, поступающим на них с диодов *Д1, Д2* выпрямителя выходного напряжения усилителя, выполненного на транзисторах *Т1* и *Т2*. Диоды *Д4, Д5* перестают шунтировать вход основного сигнала и коэффициент передачи усилителя воспроизведения возрастает.

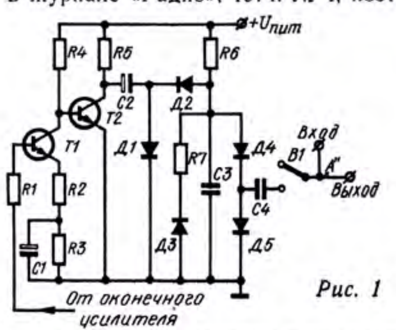


Рис. 1

По материалам зарубежных источников

Система DNL

Другая система шумоподавления, получившая свое название от первых букв английских слов «Dynamic Noise Limiter», что в переводе означает: «Динамический ограничитель шума», была предложена фирмой «Philips»). Принцип действия этой системы основан на так называемой динамической фильтрации сигнала, впервые использованной Н. Скоттом для уменьшения шумов в грамзаписи еще в 1947 г.

Известно, что спектр музыкальных сигналов в значительной мере зависит от громкости исполнения: с уменьшением громкости относительное содержание высокочастотных составляющих в сигнале уменьшается, например, при игре «пианиссимо» излучаются преимущественно основные тона, которые для большинства инструментов лежат в диапазоне частот, не превышающем 4,5 кГц. Следовательно, если во время исполнения таких пассажей (а также в паузах звучания) ограничивать полосу пропускания канала, то это лишь незначительно ухудшит качество звучания, но наиболее характерные для звукозаписи высокочастотные шумы, проявляющиеся сильнее всего именно при малом сигнале и в паузах, будут в значительной мере ослаблены. При увеличении уровня сигнала полоса пропускания расширяется, но одновременно увеличивается маскировка шумов полезным сигналом и подавление шумов становится не столь необходимым.

Структурная система шумоподавителя фирмы «Philips», реализующего принцип автоматической регулировки полосы пропускания, изображена на рис. 2. Входной сигнал поступает на фазовращатель, на выходе которого образуются сигналы, сдвинутые по фазе на 180°. Один из сигналов поступает на вход сумматора непосредственно, а второй — через канал дополнительной обработки. Канал дополнительной обработки состоит из фильтра верхних частот, выделяющего высокочастотные составляющие сигнала (выше 4,5 кГц), дополнительного усилителя НЧ, блока автоматической регулировки усиления и делителя напряжения.

Амплитудные характерстики отдельных звеньев шумоподавителя приведены на рис. 3. Напряжение U_1, поступающее непосредственно на вход сумматора, имеет линейную зависимость от сигнала (рис. 3, *а*), а напряжение U_2, поступающее на вход сумматора через канал дополнительной обработки, нелинейную (рис. 3, *б*). В результате сложения напряжения U_1 и U_2 амплитудная характеристика сигнала на выходе сумматора имеет вид, показанный на рис. 3, *в*. Из этой характеристики видно, что коэффициент передачи шумоподавителя зависит от уровня сигнала, причем на малых уровнях он меньше, чем на больших. Это и создает эффект подавления шума. На начальном участке характеристики до порога срабатывания системы АРУ можно достичь полной компенсации противофазных высокочастотных составляющих входного сигнала.

Уровень входного напряжения U_0, при котором эффективно начинает действовать система шумоподавления, выбирается обычно на 38 дБ ниже его номинального значения, что примерно соответствует нижней границе динамического диапазона записи.

Принципиальная схема шумоподавителя системы DNL приведена на рис. 4. Первый каскад его выполнен на транзисторе *Т1* по схеме с разделенной нагрузкой. Сигнал с коллекто-

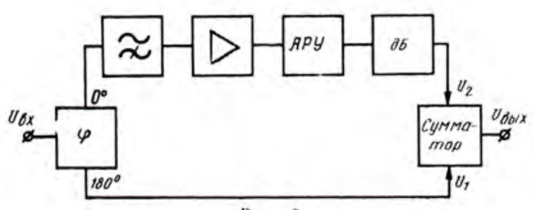


Рис. 2

Рис. 3

ра транзистора *T1* поступает непосредственно в выходную цепь, а с эмиттера — в канал дополнительной обработки. Цепочка *C3R6* вместе с конденсаторами *C4* и *C5* и с элементами второго и третьего каскадов усилителя, выполненных на транзисторах *T2* и *T3*, образуют активный фильтр верхних частот с частотой среза около 5 кГц. Четвертый каскад усилителя так же, как и его входной каскад, выполнен по схеме с разделенной нагрузкой. Сигнал с эмиттера транзистора *T4* поступает на регулируемое звено *R17, Д4, Д6*, а с коллектора — на выпрямитель управляющего сигнала, собранный на диодах *Д3, Д5* и конденсаторах *C9, C10*.

При малом уровне высокочастотных составляющих напряжение на коллекторе транзистора *T4* недостаточно для открывания диодов *Д3, Д5*, сигнал проходит через управляемое звено без ослабления и в точке соединения конденсатора *C11* и резистора *R19* суммируется с противофазным сигналом, поступающим сюда с коллектора транзистора *T1*.

Переменный резистор *R19* позволяет установить максимальное шумоподавление в паузе. При увеличении уровня высокочастотных составляющих диоды *Д3, Д5* открываются, конденсаторы *C9, C10* заряжаются до амплитудного значения напряжения, действующего на коллекторе *T4*, диоды *Д4, Д6* также открываются, и коэффициент передачи делителя, состоящего из резистора *R17* и дифференциального сопротивления диодов *Д4* и *Д6*, уменьшается. При увеличении сигнала до уровня 38—35 дБ относительно номинального значения канал дополнительной обработки оказывается практически запертым, и сигнал проходит на выход шумоподавителя только через резистор *R19*.

Отметим еще одну особенность цепи регулировки. Так как сигнал с коллектора транзистора *T4* поступает в цепь управления через фильтр *C8 R16*, пропускающий лишь высокочастотные составляющие, шумоподавление сохраняется и в том случае, когда в сигнале преобладают низшие частоты. Если бы противофазным каналом управляли все составляющие спектра, то имел бы место неприятный эффект «модуляции» шума низкочастотными сигналами, которые плохо маскируют высокочастотные шумы.

Результаты испытаний системы DNL показали, что улучшение отношения сигнал/шум на частоте 6 кГц составляет около 5 дБ, а на частоте выше 10 кГц более 20. Достоинством этой системы шумоподавления является ее полная «совместимость» с любой звуковоспроизводящей аппаратурой. Она пригодна для любых записей, как старых, так и новых (в отличие, например, от компандерных систем, требующих при воспроизведении определенной обработки сигнала, зависящей от характера записи). Важно также, что уменьшаются не только шумы канала записи или передачи, как при применении компандерных систем, но также и шумы исходной программы, возникающие, например, при исполнении или первичной записи.

К недостаткам системы DNL можно отнести то, что компромисс, на который приходится идти при выборе степени подавления шумов и минимальным искажением спектра сигнала, не всегда оказывается удачным. В результате в тихих местах некоторых программ может иметь место как недостаточное шумоподавление, так и искажение тембра.

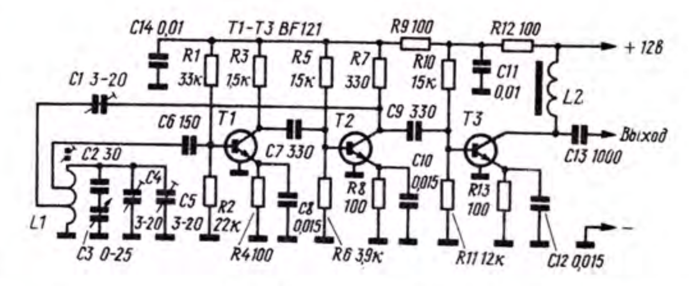
В последнее время рядом фирм были сделаны попытки улучшить параметры системы DNL. Например, одна из японских фирм в своем шумоподавителе применила три цепи шумоподавления (рис. 5), каждая из которых, благодаря различным емкостям конденсаторов фильтров *C1—C3*, обеспечивает снижение усиления в определенной полосе частот. При малом уровне сигнала и в паузе передачи диоды *Д1* и *Д2* открыты и через них протекает ток от источника питания, шунтирующий сигнал, поступающий на оконечный усилитель *У2* через цепь *R1C1*. В результате ослабляются высокочастотные составляющие основного сигнала, воспроизводимого громкоговорителем *Гр1*.

Рис. 5

При увеличении уровня входного сигнала, поступающего от вспомогательного усилителя *У1*, постоянное напряжение, образующееся на конденсаторе *C4*, компенсирует начальное смещение диодов *Д1, Д2*, они закрываются, высокочастотные составляющие сигнала полностью поступают на оконечный усилитель *У2* и полоса пропускания расширяется. Аналогично работают две другие цепочки. Подбирая порог срабатывания шумоподавляющих цепочек, можно достичь их последовательного подключения по мере снижения уровня сигнала, а также в зависимости от ширины его спектра. Это дает возможность уменьшить искажения тембра и одновременно улучшить шумоподавление.

Рис. 4

(Окончание следует)



Задающий генератор

Транзисторный задающий генератор (см. рисунок) предназначен для любительских передатчиков, работающих в диапазонах 20, 40 и 80 м. Одно из основных его достоинств — получение на выходе синусоидального напряжения с малым содержанием гармонических составляющих. Особенностью схемного решения является использование положительной обратной связи с выхода второго каскада (*T2*) на вход первого (*T1*).

Колебательный контур задающего генератора состоит из катушки индуктивности *L1* и конденсаторов *C2—C5*. Напряжение возбуждения с верхнего по схеме отвода подается на базу транзистора *T1*. Цепь положительной обратной связи подключена ко второму отводу. На транзисторе *T3* выполнен буферный каскад. Его нагрузкой является катушка индуктивности *L2*.

Выходное напряжение генератора 1,5 В на нагрузке с сопротивлением не ниже 60 Ом. Питание осуществляется от стабилизированного источника.

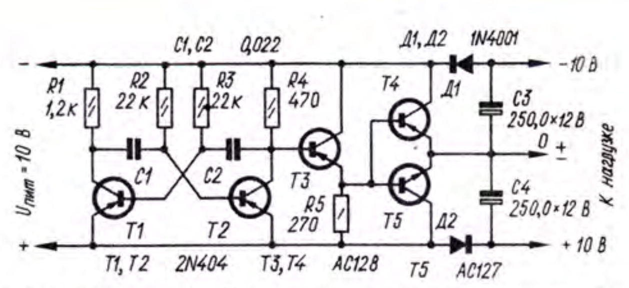
Катушка индуктивности *L1* намотана на керамическом сердечнике диаметром 8 и длиной 47 мм. Она содержит 38 витков литцендрата 20×0,05 (отводы от 11 и 27 витков, считая от нижнего вывода).

Индуктивность катушки *L2* должна быть 3 мГ.

«Funk-Technik» (ФРГ), 1972, № 21.

Примечание редакции. В задающем генераторе можно использовать транзисторы КТ315.

Бестрансформаторный удвоитель напряжения



Применение источников питания, имеющих вывод от средней точки, позволяет в некоторых случаях существенно упростить схемные решения различных устройств. Однако подобные батареи, как правило, громоздки и имеют большой вес.

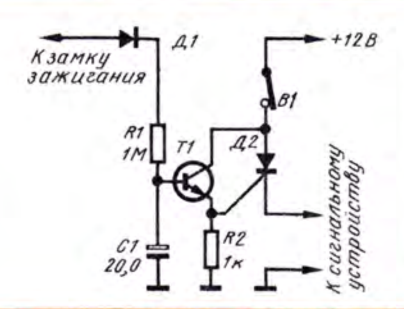
Удвоитель напряжения, схема которого показана на рисунке, позволяет получить на выходе два напряжения с общей точкой (вывод *0* на схеме), равных напряжению источника питания. В качестве общего может быть также использован и любой из двух крайних выводов, при этом напряжение между ними равно удвоенному напряжению источника питания. В режиме холостого хода это напряжение равно 19,25 В, а ток, потребляемый от источника, равен 33 мА. При увеличении тока нагрузки со 100 до 200 мА выходное напряжение уменьшается от 18,25 до 17,25 В. Выходное сопротивление удвоителя 10 Ом.

Транзисторы *T1* и *T2* образуют симметричный мультивибратор. С коллектора транзистора *T2* импульсное напряжение через согласующий эмиттерный повторитель на транзисторе *T3* поступает на выходную ступень, транзисторы *T4* и *T5* которой работают в ключевом режиме. Напряжение выпрямляется диодами *Д1* и *Д2*.

«Electronic Design» (США), 1972, № 26.

Примечание редакции. В удвоителе могут быть использованы низкочастотные транзисторы серий МП39—МП42 (*T1—T4*) и МП35—МП38 (*T5*) с любыми буквенными индексами. При этом ток нагрузки не должен превышать 100—120 мА. Для получения больших токов нагрузки в выходной ступени следует применять низкочастотные транзисторы средней мощности, например, серий ГТ402 (*T4*) и ГТ404 (*T5*).

Автоматический сторож



Чтобы предотвратить пользование автомобилем посторонним лицом, можно применить устройство, схема которого приведена на рисунке. Работает оно следующим образом.

В исходном состоянии контакты замка зажигания разомкнуты, а контакты выключателя *B1* — замкнуты. О месте расположения выключателя *B1* должен знать лишь владелец автомобиля. При замыкании контактов замка зажигания конденсатор *C1* начинает заряжаться через диод *Д1* и резистор *R1*. Транзистор *T1* открывается, а вслед за ним открывается и тринистор *Д2*. При этом включается звуковой или другой сигнал тревоги. Выключить его можно, лишь разомкнув контакты *B1*.

«Popular Electronics» (США), 1973, январь.

Примечание редакции. В устройстве можно использовать составной транзистор (составлен из транзисторов КТ315 и КТ603), тринистор КУ201 и диод Д226.

Магнитная лента с порошком железа

Фирма «Филипс» (Голландия) разработала новый тип магнитной ленты, у которой в качестве носителя используется тонкомолотый порошок железа. Характеристики ее значительно лучше, чем у лент с носителем из порошка окиси железа. Так, например, отношение сигнал/шум на частотах 10—12 кГц больше на 12 дБ (при скорости движения ленты 4,76 см/с).

Толщина слоя носителя, благодаря большому остаточному намагничиванию, может быть значительно меньше, чем у обычных лент. Амплитуда выходного сигнала на низких частотах не уменьшается, а на высоких — увеличивается (уровень шумов при этом не изменяется).

Высокое значение коэрцитивной силы порошка железа требует увеличения амплитуды тока подмагничивания при записи.

«Electronic Design» (США), 1973, т. 21, № 18.

Новая электронно-лучевая трубка

Фирма «Вестингауз» разработала электроннолучевую трубку, в которой различные цвета свечения светосостава получаются путем ступенчатого регулирования анодного напряжения. Диаметр пятна электронного луча — 0,38 мм.

«The Financial Times» (Англия), 1973, № 26177.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Как при стереозаписи с микрофонов в любительских условиях избежать резкого снижения уровня сигнала при перемещении источника звука?

При студийной записи стереофонической программы требуется тщательный выбор места положения микрофонов. Дело в том, что расстояние между микрофонами в большой степени зависит от расположения источников звука и акустических свойств помещения, где производится запись. Если микрофоны расположены слишком близко друг от друга, происходит ослабление стереоэффекта. При слишком большом расстоянии между ними может наблюдаться снижение уровня громкости, если источник звука расположить ближе к середине расстояния между двумя микрофонами.

Только опытным путем, многократно перемещая микрофоны и делая при этом пробные записи, можно добиться достаточно высокого качества стереофонической программы. Однако нередко разного рода обстоятельства не позволяют экспериментировать столь свободно.

В этом случае любители могут использовать устройство (см. рисунок), которое поможет обойтись без перемещения микрофонов с целью подбора их оптимального расположения.

Применяя устройство, два микрофона следует установить на заведомо большем расстоянии друг от друга, чем это требуется для обычной стереозаписи, а в середине между ними поместить дополнительный микрофон.

С помощью резистора *R1* можно регулировать уровень сигнала, поступающего с дополнительного микрофона, добиваясь ярко выраженного стереоэффекта. Движок переменного резистора *R8* в этом случае должен находиться в среднем положении. Оперативный контроль в процессе записи осуществляется после предварительных усилителей микшера или магнитофона с помощью стереофонических головных телефонов.

Устройство рассчитано на работу с низкоомными микрофонами, однако можно использовать и высокоомные. В последнем случае сопротивление резистора *R8* следует увеличить до 0,5—1 МОм, чтобы уменьшить взаимное влияние каналов и избежать тем самым ослабления стереоэффекта. При этом необходимо учесть, что средний микрофон и в том, и в другом случае должен быть низкоомным (например, МД-64А, МД-47).

Питать это устройство можно как от батареи «Крона», так и непосредственно от блока питания магнитофона.

Сопротивление резистора *R7* зависит от напряжения питания и рассчитывается по формуле:

$R7\ (\text{кОм}) = 1{,}25\ (U_{пит} - 6)$,

где $U_{пит}$ — питающее напряжение, В.

По каким данным можно изготовить трансформатор Тр1 блока питания («Радио», 1971, № 2, стр. 51—52)?

Трансформатор *Тр1* можно собрать на сердечнике из пластин Ш28 (площадь окна 11,7 см²), толщина набора 36 мм. Можно применить и другой Ш или УШ-образный сердечник такого же сечения, у которого площадь окна не менее 9,2 см².

Обмотки трансформатора располагают на каркасе, склеенном из плотного картона толщиной 0,75—1,2 мм.

Обмотка *I* содержит 1320 витков. Из них первые 762 витка нужно намотать проводом ПЭЛ 0,41—0,44 и сделать отвод, а остальные 558 витков проводом ПЭЛ 0,27—0,31. Обмотка *II* имеет 1100 витков провода ПЭЛ 0,2—0,21, а обмотка *III*—40 витков ПЭЛ 0,9—1,0.

Как выполнить генераторную катушку «Комбинированного НЧ-ВЧ пробника» («Радио», 1973, № 3, стр. 60)?

Генераторную катушку можно собрать с применением горшкообразного карбонильного сердечника СБ-23-11а. Намотку производят на двухсекционном каркасе этого сердечника. В одной из секций размещают обмотку *L2*. Она содержит 48 витков провода ПЭЛ 0,27 и имеет отвод от 16-го витка. В другой секции размещают обмотку связи *L1*, имеющую 10—12 витков провода ПЭЛ 0,31.

Как улучшить работу реле указателя поворотов («Радио», 1972, № 8, стр. 29)?

Срабатывание реле указателя поворотов будет более четким, если в разрыв провода, соединяющего верхние, по схеме, выводы резисторов *R1—R4* с эмиттером транзистора *Т3*, ввести развязывающую цепочку, состоящую из стабилитрона КС156 и резистора сопротивлением около 100 Ом. Точное значение сопротивления этого резистора подбирают опытным путем, так, чтобы ток через стабилитрон не превышал 10 мА.

Кроме рекомендованного МП11А, в качестве транзистора *Т3*, можно использовать также МП35, МП37Б, МП38А с $B_{ст}$ не менее 45. Транзистор *Т4* должен иметь $B_{ст}$ не менее 25.

Как устранить искажения формы колебаний в «Генераторе пилообразного напряжения» («Радио», 1973, № 3, стр. 45—46)?

Искажения пилообразной формы напряжения могут наблюдаться в автоколебательном режиме работы генератора при слишком малом сопротивлении в цепи коллектора транзистора *Т4*. При этом происходит преждевременное насыщение транзистора, и один из конденсаторов *С2—С16* не успевает полностью разрядиться.

Чтобы избежать этого, необходимо максимально возможно увеличить сопротивление переменного резистора *R13*, но так, чтобы не вызывать срыв колебаний. Когда движок переменного резистора *R13* находится в верхнем (по схеме) положении, автоколебательный режим сменяется ждущим. Если этого не наблюдается, следует или подобрать диод *Д1* с большим напряжением стабилизации, или же диод *Д7* — с меньшим.

Не рекомендуется заменять резистор *R13* переключателем на два положения (автоколебания-ждущий режим), как это пытаются делать некоторые радиолюбители, повторяющие данную конструкцию, поскольку тем самым исключается возможность подстройки генератора при различного рода нестабильностях (температурной, питающего напряжения и пр.).

Ответы на вопросы по статье «Малогабаритный супергетеродин» («Радио», 1973, № 7, стр. 49—52).

Как распределяется общее число витков катушки $L4$ (110 витков) по секциям?

Катушка $L4$ намотана на трехсекционном каркасе, причем, в первых двух секциях содержится по 37 витков, а в третьей — 36.

Каковы особенности намотки катушек входных и гетеродинных контуров КВ диапазонов?

Намотка всех контурных катушек рядовая, виток к витку. Ее выполняют по часовой стрелке, отступив 2—3 мм от края каркаса со стороны введения подстроечного сердечника. Катушки связи располагают поверх контурных катушек.

Какой другой фильтр можно использовать, кроме ПФ1П-2?

Рекомендсванный пьезокерамический фильтр можно заменить, например, на ПФ1П-1, при этом избирательность остается прежней. В крайнем случае можно применить трехзвенный ФСС от транзисторного радиоприемника «Сокол-2» или другой, подобный ему.

При этом катушку связи первого контура ФСС включают в разрыв цепи между коллектором транзистора $T2$ и нижним (по схеме) выводом резистора $R7$, а отвод от катушки третьего контура соединяют с базой транзистора $T5$. Нижние выводы всех контурных катушек и их экраны надо соединить с общей шиной.

Выводы контурных и переходных конденсаторов ФСС можно распаять со стороны монтажных соединений, поскольку с противоположной стороны монтажная плата перегружена деталями. Следует учесть, однако, что такая замена повлечет за собой значительное ухудшение избирательности.

●

Каковы размеры роликов верньерного устройства транзисторного приемника «Сокол-403» («Радио», 1973, № 1, стр. 49—51)?

Ролики верньерного устройства диаметром 5 мм, толщиной 2 мм изготовлены из полистирола и установлены на фигурном рефлекторе шкалы, длина которого 105 мм, а ширина 14 мм. Последний крепится винтами к печатной плате. Ручка настройки насажена на ось конденсатора переменной емкости (а не на ролик, как указано в подписи к рисунку на стр. 4 вкладки) и имеет размеры: диаметр 43 мм, толщина 2 мм.

Как выбирается расстояние между катушками $L1$ и $L2$ магнитной антенны радиоприемника «Сокол-403»?

Расстояние между катушками $L1$ и $L2$ в среднем около 20 мм и окончательно определяется при сопряжении входных и гетеродинных контуров. Обозначения катушек $L1$ и $L2$ на рисунке конструкции магнитной антенны (4-я стр. вкладки) следует поменять местами.

●

Каковы данные силового трансформатора в электронном коммутаторе на полевых транзисторах («Радио», 1973, № 9, стр. 52)?

Силовой трансформатор имеет сердечник ШЛ12, толщина набора 12 мм. Первичная обмотка трансформатора содержит 5600 витков провода ПЭВ 0,1, а вторичная — 350 витков провода ПЭВ 0,15.

●

Как рассчитать число витков в выходной обмотке трансформатора генератора «Батарейного магнитофона» («Радио», 1971, № 6, стр. 46—48) в случае применения стирающей головки от магнитофона «Романтик-3»?

Прежде всего надо определить напряжение U_c, которое требуется подвести к стирающей головке, по формуле:

$$U_c = I_c 2\pi f L,\ B,$$

где I_c — ток стирания, А; π — 3,14; f — частота генератора, питающего головку, Гц; L — индуктивность стирающей головки, Г. Так как стирающая головка магнитофона «Романтик-3» имеет индуктивность 1,7 мГ, а ток стирания 65 мА, то $U_c = 65\cdot10^{-3}\cdot2\cdot3{,}14\cdot36\cdot10^{3}\cdot1{,}7\cdot10^{-3} = 25В$.

Поскольку максимальное напряжение на коллекторах транзисторов генератора не превышает

$$U_к = \frac{E}{\sqrt{2}} = \frac{12}{\sqrt{2}} = 8{,}5\ B,$$

(E — напряжение источника питания, В), то приближенно число витков выходной обмотки (W_2) можно определить по формуле:

$$W_2 = \frac{W_1 U_c}{U_к},$$

где W_1 — число витков в половине первичной обмотки трансформатора,

$$W_2 = \frac{25\cdot25}{8{,}5} = 74 \text{ витка.}$$

Диаметр провода этой обмотки:

$$d = 0{,}02\sqrt{I_c},$$

где I_c — ток стирания, мА. $d = 0{,}02\sqrt{65} \approx 0{,}16$ мм. Таким образом, первые 74 витка выходной обмотки трансформатора нужно будет намотать проводом ПЭЛ 0,16.

ХРОНИКА

Вновь образованной Мангышлакской области Казахстана Федерацией радиоспорта СССР выделен условный номер 179 и серии позывных UK7A, UL7A, RL7A. В настоящее время в области уже работают коллективные и индивидуальные радиостанции.

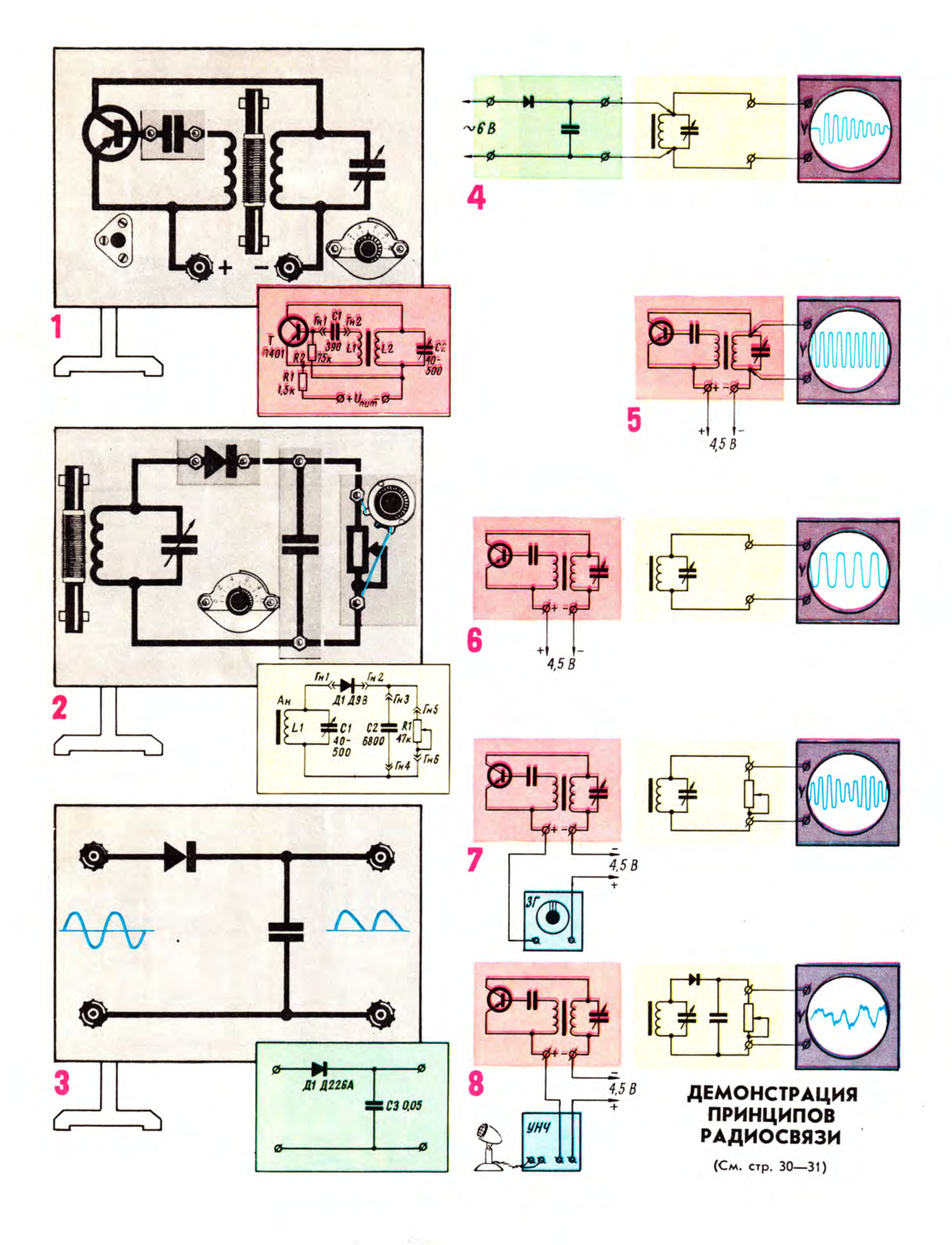
Один из позывных радиолюбителей области — UL7OF является исключением. Он принадлежит радиостанции старейшего радиолюбителя Казахстана Р. Мухамеджанова.

Адрес редакции: 103051, Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и радиотехники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39.

Корректор И. Герасимова — Рукописи не возвращаются

Цена 40 коп. Г-55640. Сдано в производство 6/V 74 г. Подписано к печати 18/VI 74 г. Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108 1/16. 2 бум. л. 6,72 усл. печ. л.+вкладка. Тираж 800 000 экз. Зак. 957

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома
При Государственном комитете Совета Министров СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Чехов Московской области

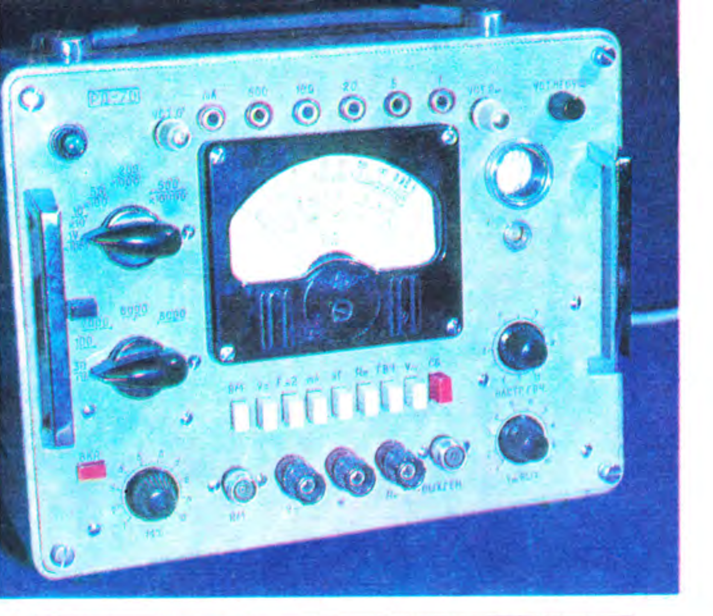


ДЕМОНСТРАЦИЯ ПРИНЦИПОВ РАДИОСВЯЗИ

(См. стр. 30—31)

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР

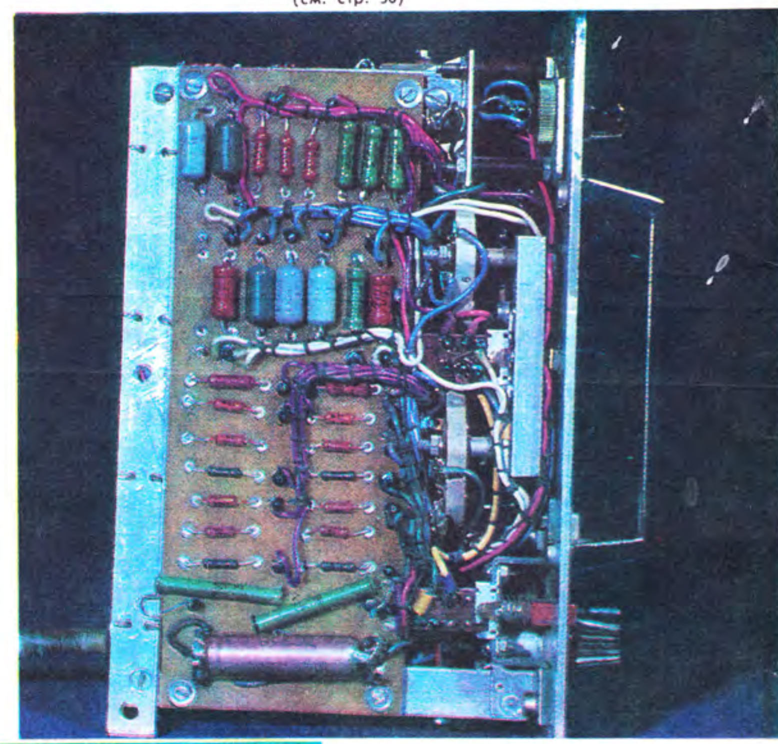
(см. стр. 56)



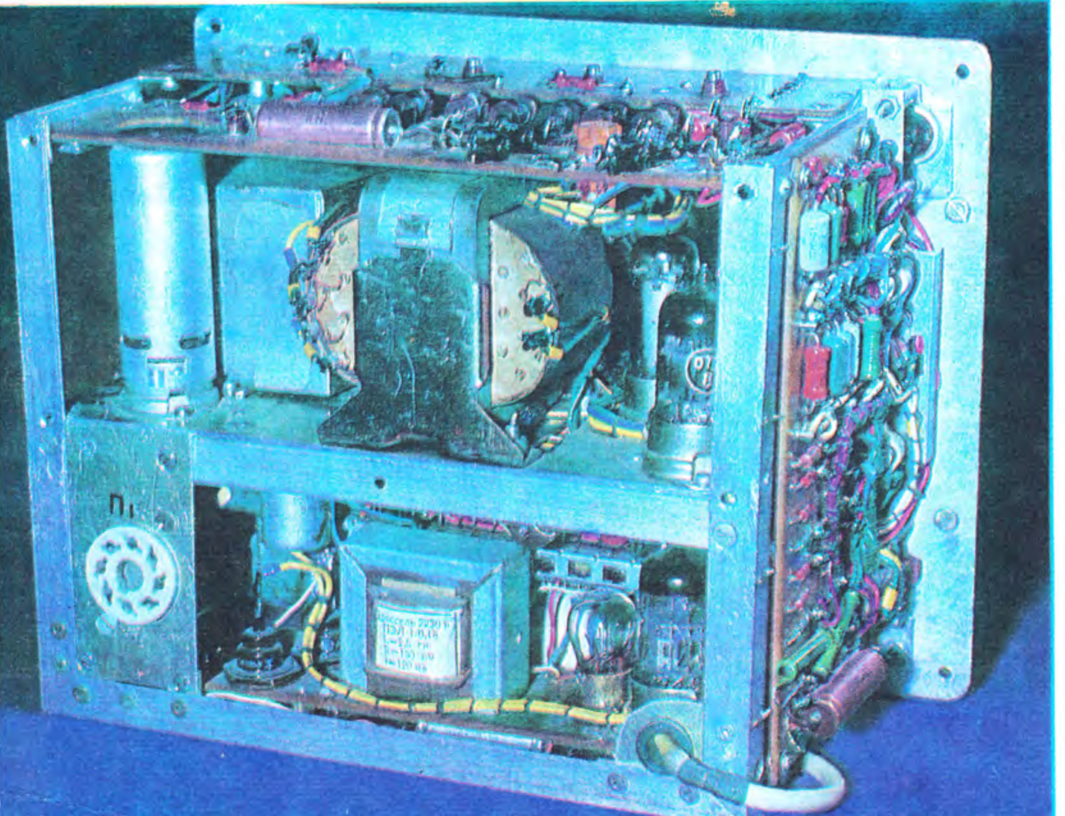
1

1 2 4
„Вых. ген."
„Внеш. мод." 3
5 „Вход mA"
„Вход V" „Вход Ω"

2



3



4

1. Внешний вид прибора

2. Блок-схема прибора: 1 — генератор ВЧ; 2 — смеситель; 3 — генератор НЧ; 4 — выходной каскад; 5 — авометр.

3. Внутренний вид прибора (вид сбоку).

4. Внутренний вид прибора.

Индекс 70772

Цена номера 40 коп.